



ПРИРОДА МИРА

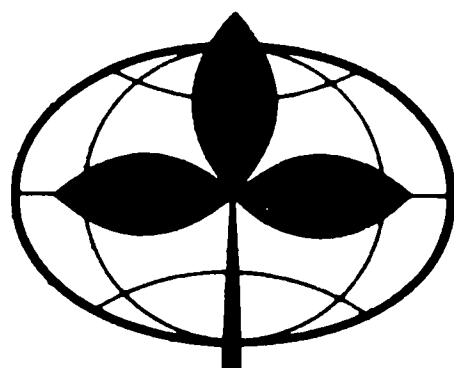
ГОРЫ

Н.А. Гвоздецкий Ю.Н. Голубчиков



Н.А. Гвоздецкий
Ю.Н. Голубчиков

ГОРЫ

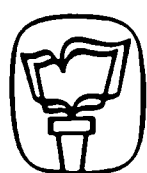


ПРИРОДА
МИРА



Н. А. Гвоздецкий
Ю. Н. Голубчиков

ГОРЫ



МОСКВА «МЫСЛЬ» 1987

ББК 26.823
Г25

РЕДАКЦИИ
ГЕОГРАФИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Рецензенты:
член-корреспондент АН СССР В. М. КОТЛЯКОВ,
доктор географических наук Н. Л. БЕРУЧАШВИЛИ

Художник серии Л. Ф. ШКАНОВ
Художник издания А. В. ДЕНИСОВ

Гвоздецкий Н. А., Голубчиков Ю. Н.
Г25 Горы. — М.: Мысль. 1987. — 399 с., ил., карт.,
схем. — (Природа мира).
В пер.: 3 р. 30 к.

Книга известного советского географа Н. А. Гвоздецкого и Ю. Н. Голубчикова — оригинальное издание, первый в советской географической литературе труд о горах всей Земли. Она основана на обобщении обширной отечественной и зарубежной литературы. Используются также материалы собственных исследований и наблюдений обоих авторов. Рассматриваются геолого-тектонические, геоморфологические, климатические, гляциологические и гидрологические особенности горных систем, характеризуются спектры высотной природной зональности и господствующие типы горных ландшафтов, условия жизни населения и хозяйства в горах.
Для широкого круга читателей.

Г 1905030000-093 169-87
004(01)-87

ББК 26.823

ПРЕДИСЛОВИЕ

Разнообразна и контрастна природа гор. Горы — это и пышные леса, и яркие ковры цветов, и безотрадные каменистые пустыни, блестящие на солнце снега и их унылая белизна при пасмурном небе, огнедышащие вулканы и многокилометровые ледники, бездонные пропасти ущелий и обширные ровные плато, нестерпимо жгучее солнце и жестокий мороз среди лета, рев водопадов, стремительных бурных потоков и застывшее безмолвие ступеней ледопадов, мелодичное журчание ледниковых ручейков и грохот смертоносных лавин... Горы — это рудники, пастбища, «ледяные кладовые» драгоценнейшей пресной воды.

Горные территории занимают около 40% площади суши земного шара (с учетом площади Антарктиды без шельфовых ледников, которая почти вся должна быть отнесена к горам, несмотря на равнинность ледяной поверхности; см. разд. «Ледники»). В СССР гористо 26% общей площади страны, причем 12% приходится на горные поднятия выше 1500 м, составляющие высокое среднегорье и высокогорье. Горы менее заселены в сравнении с равнинами, но все же более 20% населения СССР обитают в горных районах, которые обладают разнообразными природными ресурсами — минеральными, водными, земельными, растительными — кормовыми, лесными и др., охотничье-промысловыми, курортологическими (горноклиматическими, бальнеологическими и т. п.), рекреационными и пр.

Горные области отличаются значительно бóльшим разнообразием природных условий по сравнению с равнинными. Это определяется рядом причин — высотной зональностью ландшафтов, разной экспозицией склонов хребтов, расчлененностью рельефа, сложностью и подчас мозаичностью геологической структуры и т. д.

В настоящей книге говорится о горах поверхности суши и лишь вскользь упоминается о подледных горах Антарктиды. Подводные горные хребты нами не рассматриваются: рельеф дна океанов — это особая тема.

Вопросы общей комплексной характеристики природы гор суши освещены в прекрасной книге И. С. Шукина и О. Е. Шукиной «Жизнь гор» [1959]. Однако в отличие от нашей книги, где общая характеристика природы гор дана значительно более сжато, в книге Шукиных нет регионального рассмотрения природы гор. В нашей литературе глобальные комплексные описания природы горных областей полностью отсутствуют.

В иностранной литературе имеются книги о горах мира, обычно богато иллюстрированные, но они написаны в ином плане, чем наша. Это книги преимущественно альпинистского характера, с наибольшим вниманием к высокогорью [Berge der Welt, 1946—1969; Cleare, 1975; Frisson-Roche, 1964; Hiebel, 1975; Irving, 1942; Kelsey, 1981; Trenker, Dumler, 1974], интересные обзоры, но лишь некоторых горных систем Земли [Arctic and Alpine Environment, 1974—1984; Mani, Giddings, 1980; Milne L. and M., 1962; Moore, 1970; Peattie, 1936], энциклопедические справочники, в которых, однако, не всегда полно и достаточно комплексно показываются природные особенности гор, например отсутствуют характеристики спектров высотной зональности ландшафтов ряда горных стран [Cernik, Sekura, 1969; Mountains, 1962; World

Atlas..., 1969]. В зарубежных изданиях горы Советского Союза, как правило, обрисованы менее полно, чем горы многих других стран.

Словом, нет ни одной книги, в которой давались бы обобщенная характеристика природы гор и комплексные региональные описания горных областей всех материков.

Учитывая указанные особенности зарубежной литературы о горах мира и интересы наших читателей, горные системы СССР охарактеризованы с несколько большей полнотой и подробностью, чем горы зарубежных территорий.

Во избежание чрезмерной перегрузки списка использованной литературы многие статьи, доклады, тезисы докладов, помещенные в сборниках, которые специально посвящены вопросам исследования гор, а также статьи в книгах о крупных частях СССР и материках мы отдельно в списке литературы не давали, а привели лишь названия сборников и книг с указанием места и года издания. В этих случаях, если автор не назван в основном тексте, при ссылке на сборник или книгу перед их названием и годом издания указаны фамилия и инициалы автора публикации. Ссылки на помещенную в конце книги литературу всюду даны в квадратных скобках.

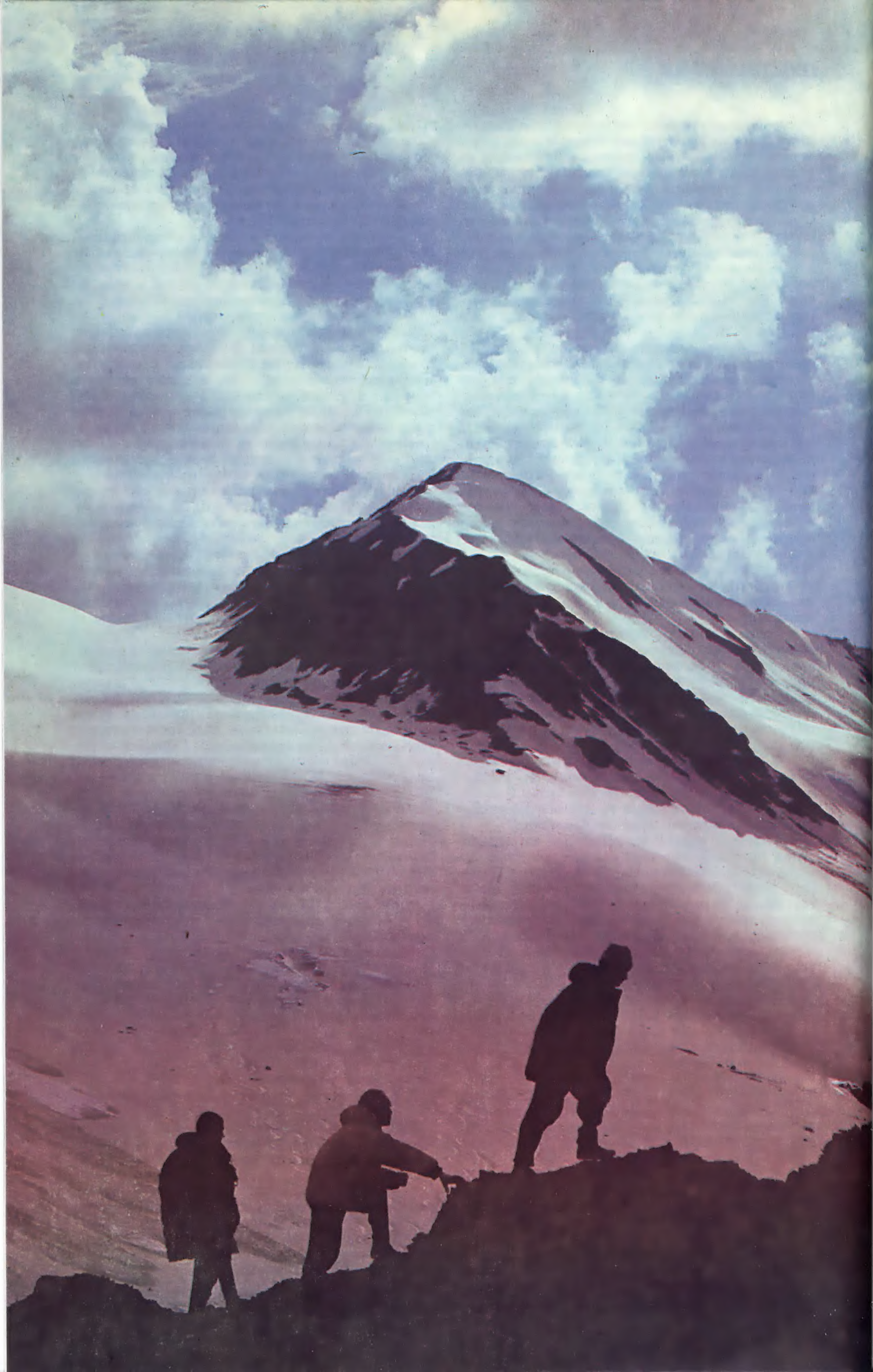
Помимо книг и статей, приведенных в списке литературы, мы пользовались различными картами, атласами, энциклопедиями, справочниками, научными терминологическими словарями, стараясь при этом привлекать новейшие материалы.

Н. А. Гвоздецкий написал главы: I — «Общие физико-географические особенности гор»; III — «Горы европейской части СССР и Кавказа»; V — «Горы Казахстана и Средней Азии»; VI — «Горы Западной Европы» (кроме разделов «Горы Исландии», «Горы Британских островов»); в главе IV разделы: «Горы Северо-Восточной Сибири», «Камчатка», «Курильские острова», «Алтай», «Сахалинские горы»; в главе VII разделы: «Горы Монголии», «Восточный Тянь-Шань», «Наньшань», «Тибет»; в главе VIII разделы: «Плоскогорье и горы Индостана. Шри-Ланка», «Горы Индокитая», «Горы островов Малайского архипелага»; в главе X — «Горы Новой Гвинеи»; выполнено научное редактирование всего текста книги.

Ю. Н. Голубчикову принадлежат главы: II — «Горы и человек»; IV — «Горы Сибири и советского Дальнего Востока»; VII — «Горы Западной и Центральной Азии»; VIII — «Горы Восточной и Южной Азии» (кроме разделов, написанных в этих главах Н. А. Гвоздецкий); IX — «Горы Африки»; X — «Горы Австралии и Океании» (кроме раздела «Горы Новой Гвинеи»); XI — «Горы Северной Америки»; XII — «Горы Южной Америки»; XIII — «Горы Антарктиды»; разделы: «Горы Исландии», «Горы Британских островов» в главе VI.

В подготовке справочных таблиц Приложения большую помощь авторам оказал С. Н. Голубчиков, а оригиналов картографических иллюстраций — художница К. Н. Кроткова, которым авторы выражают свою признательность.

Авторы благодарят рецензентов книги члена-корреспондента АН СССР В. М. Котлякова и доктора географических наук Н. Л. Берущавили за ценные конструктивные замечания. Они благодарны также всем, кто предоставил фотографии для иллюстрирования книги.



Глава I. ОБЩИЕ ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ГОР

ИЗ ИСТОРИИ ИССЛЕДОВАНИЙ

В истории исследования гор Земли и их природы нас, во-первых, интересует сам факт географического открытия, т. е. обнаружение географического объекта и нанесение его на карту под собственным именем. С ним тесно связано картографическое изучение горных стран. Во-вторых, возникает вопрос об открытии географических закономерностей строения горных территорий. Та и другая линии нередко тесно переплетаются между собой, и мы попытаемся проиллюстрировать это на ряде примеров.

Вспомним некоторых путешественников, познаковавших цивилизованный мир с неведомыми горными странами. XIII век. Венецианец Марко Поло по пути в Китай посещает горы Бадахшана и Восточный Памир. «...Три дня едешь на северо-восток, все по горам, и поднимаешься в самое высокое, говорят, место в свете. На том высоком месте между двух гор находится равнина... Двенадцать дней едешь по той равнине, называется она Памиром; и во все время нет ни жилья, ни травы; еду нужно нести с собою. Птиц тут нет оттого, что высоко и холодно. От великого холоду и огонь не так светел и не того цвета, как в других местах, и пища не так хорошо варится» [Минаев, 1902. С. 67—68]. Последнее понятно — на большой абсолютной высоте вода закипает при температуре ниже 100°C. В поселке Мургаб на Восточном Памире (высота более 3600 м) она кипит при температуре 93°.

В XIV в. арабский путешественник марокканец Ибн Баттута во время странствований по многим странам Африки и Азии посетил Иранское нагорье, Гиндукуш, нагорье Ахаггар в Сахаре и другие горные поднятия.

Некоторые географические открытия в Андах Южной Америки были сделаны испанскими завоевателями-конкистадорами. Например, Д. Альмагро во время похода из перуанского г. Куско в Чили (1535—1537 гг.) пересек Центральноандийское нагорье и открыл крупнейшее в Южной

Америке оз. Титикака, одно из наиболее известных высокогорных озер мира.

Более целеустремленными в научном отношении стали исследования гор в XIX столетии. Геолог и минералог И. Домейко, по происхождению поляк, переехавший в Чили, исследовал в 1839—1840 гг. Береговые Кордильеры Анд и Чилийско-Аргентинские Анды. Французский путешественник Ф. Кастельно, изучавший природу Южной Америки в 1843—1847 гг., дважды пересек этот материк, в том числе Центральноандийское нагорье. Американские путешественники У. Кларк и М. Льюис в начале XIX в. дважды пересекли Кордильеры Северной Америки и открыли в Скалистых горах реки Мадисон и Джефферсон — истоки Миссури.

Выдающиеся русские географы, естествоиспытатели и путешественники П. П. Семенов-Тянь-Шанский, Н. А. Северцов, А. П. Федченко, И. В. Мушкетов во второй половине прошлого века исследовали географические особенности и природу высочайших гор юго-востока Средней Азии — Памира, Гиссаро-Алая, Тянь-Шаня. А. П. Федченко открыл Заалайский хребет, а энтомолог В. Ф. Ошанин — хр. Петра Первого и нижнюю часть крупнейшего в нашей стране горнодолинного ледника, названного им в честь погибшего в Альпах натуралиста Федченко.

Знаменитый Н. М. Пржевальский и его ученики и последователи подняли завесу, скрывавшую от европейских ученых своеобразную природу Центральной Азии, в том числе Тибета. Хотя Тибет издавна был известен китайцам, в Европу поступали только самые скудные, отрывочные и туманные сведения о его природе. Н. М. Пржевальскому, В. И. Роборовскому, П. К. Козлову, М. В. Певцову, Г. Н. Потанину, Г. Ц. Цыбикову «принадлежит главная заслуга в изучении Тибетского нагорья...» [Юсов, 1952. С. 8].

Путешественники в дальние страны, посещавшие неизвестные горные области, следуя по маршруту, исправляли и дополняли существовавшие в

их время географические карты. Громадное значение для создания научной основы исследования и освоения гор имели проводившиеся в них геодезические измерения и топографическая съемка, достигшие широкого размаха уже в XIX в. Нелегко было вести эти исследования в высокогорье. Во время геодезических работ в Закавказье начальник «закавказской триангуляции» И. И. Ходзько возглавил целую экспедицию по восхождению на Арарат (5165 м). Шесть суток он пробыл на самой вершине горы, где «палатка, зарытая в снегу, служила ему убежищем...» [Гвоздецкий и др., 1964. С. 6]. Топографам также приходилось совершать восхождения на высочайшие вершины Кавказа. Особенно велика заслуга А. В. Пастухова, «не менее шести раз восходившего на вершины Кавказа, превышающие 5 тысяч метров, и исследовавшего многие ледники высокогорного Кавказа» [там же. С. 21]. Топограф К. И. Подозерский вошел в историю науки о горах тем, что составил каталог ледников Большого Кавказа, но бесчисленные другие труженики остались неизвестными.

Геодезисты и топографы выполнили работы в горных областях нашей страны и за рубежом, но многие горы даже в первой половине нынешнего столетия еще не имели верного изображения на географических картах, а некоторые хребты и вершины ждали своего открытия. Это особенно касается нашей страны, где Советская власть получила в наследство от царского правительства большое количество «белых пятен» на географической карте. В восточных районах государства, находившихся на положении колониальных окраин, огромные территории оставались неисследованными.

Крупнейшим географическим открытием, сделанным в нашем веке на суше (имея в виду все материки, кроме Антарктиды), было обнаружение экспедицией С. В. Обручева в 1926 г. большой горной системы на северо-востоке Сибири, в Колымо-Индигирском крае. Она получила название «хребет Черского». Из других географических открытий советского периода, касающихся наших гор, укажем на обнаружение высочайших



Пик Коммунизма на Памире. Фото В. К. Неворотина



Лагерь экспедиции на Западном Памире. Фото В. К. Неворотина

вершин СССР — пиков Коммунизма (7495 м) на Памире и Победы (7439 м) на Тянь-Шане, памирского хребта Академии Наук, средней и верхней частей ледника Федченко, высшей точки Урала г. Народной (1895 м), многих хребтов и горно-ледниковых районов на Северо-Востоке СССР и пр. [Гвоздецкий, 1967].

Советскими [см. там же] и зарубежными экспедициями в Антарктиду, снаряженными для выполнения программы Международного геофизического года (1957—1958 гг.), обна-

ружены, исследованы и закартированы ледяные плато и горные поднятия шестого материка.

Параллельно с нанесением на карту вновь открытых гор и уточнением изображения издавна известных шло постижение географических закономерностей горных областей. М. В. Ломоносов климатические условия стран, приподнятых на различную абсолютную высоту, объяснял близостью к «морозному слою атмосферы», т. е. высотной зональностью. По его словам, этим объясняется суровость климата Тибета, умеренный климат находящегося «под самым Экватором» Кито. «Морозный слой атмосферы», который отождествляют с нынешней хионосферой, «под Экватором... отстоит близко четырех верст от равновесия морской поверхности» [Ломоносов, 1949. С. 21].

Высотная зональность как главная закономерность дифференциации природы гор впоследствии привлекала внимание многих естествоиспытателей и географов. Французский врач и ботаник Ж. Турнефор при посещении в 1701 г. Арарата установил, что эта величественная гора от подошвы до вершины покрыта «армянской, южноевропейской, французской и арктической флорой».

А. Гумбольдт, обращая особенное внимание на связь климатических явлений с распределением растительности, установил существование климатических и растительных зон — горизонтальных (широтных) на равнинах и вертикальных (высотных) в горах. П. П. Семенов-Тян-Шанский выделил на северном склоне Заилийского Алатау на Тянь-Шане «пять зон, расположенных как бы этажами одна над другой» и дал комплексную характеристику их природных особенностей и хозяйственного использования [1946, с. 138—141].

В. В. Докучаев на основании проведенных в 1898 г. исследований почв Закавказья установил закономерность вертикальной (высотной) зональности почв. Эту закономерность он считал следствием изменения с высотой почвообразователей: «...с поднятием местности *всегда* закономерно изменяется и климат, и растительный и животный мир, — эти важнейшие почвообразователи...»

[Докучаев, 1899. С. 11]. Почвенные зоны он рассматривал и как зоны естественноисторические. Его представление о целостности природы, о генетической, вековой и всегда закономерной связи, существующей «*между силами, телами и явлениями, между мертвой и живой природой, между растительными, животными и минеральными царствами*» [там же. С. 5], лежит в основе современного ландшафтоведения и комплексного ландшафтного изучения природы гор.

Внимание исследователей гор всегда привлекали ледники и различные природные процессы и явления, в том числе стихийно-разрушительные.

История изучения ледников связана с именами М. В. Ломоносова, который «первым подразделил ледники на горные и покровные» [Корякин, 1981. С. 6], К. М. Бэра, изучавшего в 1837 г. ледники на Новой Земле. В начале нынешнего века важные исследования оледенения Новой Земли выполнил В. А. Русанов. Большое значение имели исследования ледников в горах Средней Азии русскими учеными П. П. Семеновым-Тян-Шанским, А. П. Федченко, В. Ф. Ошаниным, И. В. Мушкетовым и др. Во время 2-го Международного полярного года (1932—1933) гляциологические исследования в горах велись широким фронтом не только на Севере, но и на Кавказе, в Средней Азии и др. Еще шире они были развернуты по программе Международного геофизического года.

Изучение лавин развивалось главным образом в Альпах и на Кавказе. Несмотря на то что в Альпах лавины вызывали большое количество катастроф, лишь в 1933 г. была создана первая стационарная научно-исследовательская станция по изучению лавин в Давосе.

В 1841 г. была опубликована статья французского инженера Сюрреля о селях Верхних Альп — первая научная работа о селевых потоках. В настоящее время эти катастрофические явления довольно хорошо изучены, имеется большая специальная и популярная литература о закономерностях их возникновения, предупреждении и методах борьбы с ними.

Исследование горных территорий в наши дни обогащено идеями совре-

менного ландшафтоведения, комплексного физико-географического районирования, методикой изучения временных состояний функционирования горных ландшафтов, применением системного анализа в ландшафтных и гляциологических работах. Так как сеть метеостанций в высокогорье очень бедна, а многие станции находятся в нерепрезентативных условиях, большое значение приобрел разработанный советскими учеными гляциологический метод расчета атмосферных осадков в горах. Для картографирования гор, изучения их ландшафтов и ледников широко применяются разного рода аэросъемка и космическая фотосъемка. Большой размах приняли инженерно-географические исследования горных стран.

НЕКОТОРЫЕ ОРОГРАФИЧЕСКИЕ ПОНЯТИЯ И ПРЕДСТАВЛЕНИЯ

Под понятием «горы» мы будем подразумевать более или менее обширные участки земной поверхности, высоко приподнятые над уровнем океана или соседней равнины, характеризующиеся обычно большими и резкими колебаниями высот (горы Кавказа, Алтая и т. д.). Русское слово «горы» в таком значении соответствует немецкому «Gebirge» и английскому «mountains». Следует согласиться с И. С. Щукиным [1964] в том, что слово «горы» не является множественным числом от слова «гора». Но вместе с тем под словом «гора» нельзя понимать только изолированное поднятие, возвышающееся среди более или менее ровного пространства, как это предлагает, следуя Э. Обсту [Obst, 1914], И. С. Щукин. Слово «гора» настолько укоренилось по отношению не только к изолированным поднятиям, но и к горным вершинам (на всех географических картах и во всех атласах горная вершина подписывается сокращенно «г.», т. е. гора), что практически невозможно отказаться от такого словоупотребления. К тому же существует переход от изолированных поднятий среди равнин, которые следует именовать островными горами, к вершинам расчлененных гор. Это переходное звено создают резко выделяющиеся среди расчле-

ненного горного рельефа отдельные поднятия, особенно конусы действующих и потухших вулканов.

Под нагорьем, понятие о котором довольно долго дискутировалось [Берг, 1915], сейчас понимают довольно обширные плоскогорья с приподнятыми над основной поверхностью хребтами и массивами (Тибет, Памир, Сыртовая область Внутреннего и Центрального Тянь-Шаня, Армянское нагорье и его закавказская часть — Джавахетско-Армянское нагорье и т. д.).

Перелом топографической поверхности у подножия горных поднятий и их склонов называют подошвой. Горы обычно (но не всегда) сопровождаются предгорьями, невысокими (как правило, до 500—700 м), в разной степени расчлененными поверхностями, понижающимися в сторону соседних равнин и имеющими мягкие очертания.

Важнейшими элементами горного рельефа являются склоны. Они различаются по крутизне (в зависимости от тектонической структуры, характера горных пород, климата, моделирующего рельеф процесса) и форме профиля — прямые, вогнутые, выпуклые, вогнуто-выпуклые, ступенчатые. Гребни горных хребтов могут быть ровными, округлыми, волнистыми, зазубренными и даже иметь пилообразно-зубчатый профиль. Последняя форма гребня породила испанское название горной цепи «sierra», т. е. пила. Хребты с ровными, округлыми и волнистыми гребнями называют горными грядами.

Очень часто употребляются понятия «низкогорье», «среднегорье», «высокогорье». Они недостаточно четко определены, и в их употреблении иногда наблюдается разноречивость. Для южной части умеренного и субтропического поясов в северном полушарии можно принять приблизительно следующие высотные границы: низкогорье — до 1000 м, среднегорье — до 2000 м (1500—2000 м — «высокое среднегорье»), высокогорье — более 2000 м. В эти понятия вкладывается и морфологический смысл. И. С. Щукин [1964] считает, что к средневысотным горам следует относить горы с округлыми, более или менее куполовидными вершинами,



Среднегорный рельеф хребта Каратау в Южном Казахстане. Фото У. Мухамеджанова

которые не достигали снеговой линии даже во время ее понижения в плейстоцене. К высоким горам он относит горы с заостренными в виде пиков вершинами, возвышающимися над снеговой линией сейчас или возвышавшимися над ней в прошлом, т. е. испытавшие плейстоценовое оледенение. Такое представление об отличии среднегорья от высокогорья широко распространено. Следуя ему, нужно признать, что граница между среднегорьем и высокогорьем меняется по широте. В Приполярном Урале, например, с максимальными высотами до 1895 м эта граница лежит значительно ниже 2000 м — горы его верхнего яруса относятся к высокогорью. В самых высоких, арктических, а в южном полушарии — антарктических широтах указанный принцип ярусного расчленения гор теряет значение, так как там господствует и господствовало в плейстоцене покровное, а не горное оледенение, а снеговая линия опускается до малых абсолютных высот, и неледниковый рельеф в горах, т. е. на значительных абсолютных высотах, практически отсутствует.

Важными, в особенности для их освоения, элементами гор являются перевалы через хребты и горные про-

ходы. Перевалы — это понижения (выемки, седловины) в гребне хребтов, обычно между верховьями поперечных долин противоположных склонов, являющиеся частями (элементами) гребня. Горные проходы как бы разрывают хребты и горные системы. Это глубокие и широкие плоскодонные понижения со слабо выраженным в рельефе, мало приподнятым водоразделом, к которому с обеих сторон ведет пологий подъем.

Различают несколько типов расчленения гор в плане: радиальное (горного массива), перистое, или поперечное (хребта), решетчатое (гор), расчленение с кулисообразным расположением хребтов, с их виргацией [Щукин, 1964].

ПРОИСХОЖДЕНИЕ И РАЗВИТИЕ ГОР, ИХ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ, РЕЛЬЕФА И ЛАНДШАФТОВ

Горы зарождаются в орогенно-геосинклинальных высокоподвижных зонах земной коры, иначе в геосинклинальных (складчатых) поясах (их части называют геосинклинальными областями), которые протягиваются внутри континентов и по их окраинам.

В первом случае они располагаются между древними континентальными платформами, во втором — между платформами и ложем океана. На ранних этапах развития этих зон (геосинклинальная стадия) происходят прогибание и накопление мощных толщ осадочных, осадочно-вулканогенных и магматических горных пород. Развиваются и складчатые деформации. Далее наступает перелом в развитии геосинклинали, выражающийся в переходе к общему воздыманию зоны, которая вступает в орогенный этап, т. е. этап горообразования. С этим этапом совпадают наиболее интенсивные процессы складкообразования и формирования надвигов, возникновение гранитоидных массивов (батолитов), метаморфизация горных пород, рудообразование. Геосинклинальные прогибы превращаются в складчатые (складчато-блоковые, складчато-покровные) горные сооружения. В них выделяются крупные сложные складчатые структуры — мегантиклинории, мегасинклинории. Образуются межгорные прогибы, а на границе с платформой — краевые прогибы. Прогибы заполняются продуктами разрушения растущих гор.

Процесс образования гор в результате развития геосинклиналей и формирования складчатых структур происходил в разные геологические периоды, включая докембрийские эпохи складчатости. Но к нынешним горам, сформировавшимся по той схеме, которая приведена, относятся лишь сравнительно молодые, кайнозойские, горные поднятия. Более древние были давно сnivelированы денудационными процессами и затем снова приподняты в виде сводов и блоков новейшими тектоническими движениями. Сводовые и блоковые, а чаще всего сводово-блоковые поднятия привели к образованию **возрожденных гор**. Они столь же широко распространены, как и горы, образованные молодой, кайнозойской, складчатостью.

Рельеф всех гор Земли — результат новейших тектонических поднятий — неотектоники. Когда речь идет о докайнозойском геосинклинальном развитии гор, можно говорить только о различном возрасте

складчатости, которая образовала тектонические структуры, а не нынешний рельеф гор.

Длительное время господствовало представление о том, что этапы большой тектонической активности, распространявшиеся на весь земной шар, чередовались с этапами относительного тектонического покоя. Когда же геологи приступили к обобщению полученного в разных районах огромного фактического материала в связи с созданием тектонических карт материков, в частности наиболее крупного и сложного из них — Евразии [Яншин, 1965], оказалось, что в действительности этого не наблюдается. Выяснилось, что эпохи складкообразования растягивались на громадные промежутки геологического времени и проявлялись не одновременно. Начинаясь в одних областях, они постепенно переходили на другие и там развивались в то время, когда в первых областях происходило их завершение. Когда в последних областях тектогенез соответствующей эпохи завершался, в первых уже начиналась следующая эпоха. «Планетарных эпох тектонического покоя в истории развития земной коры не было, так же как не было эпох повсеместной одновременной складчатости» [Яншин, 1965. С. 31].

В настоящее время выделяются следующие главные эпохи формирования тектонических структур: архейские; протерозойские; байкальская, захватывающая конец протерозоя и начало палеозоя; каледонская (нижнепалеозойская), герцинская (верхнепалеозойская); мезозойские; альпийская (кайнозойская). Для последней геосинклинальный этап развития земной коры начинался нередко еще в мезозое, но основное складкообразование и сопровождавший его вулканизм происходили в кайнозое.

Области, относящиеся к последней, альпийской (кайнозойской) эпохе складчатости, могут быть сгруппированы для Евразии в два складчатых геосинклинальных пояса — собственно Альпийский (Альпийско-Гималайский, Средиземноморский) и еще более молодой — Тихоокеанский (наглядное подтверждение неодновременности развития тектогенеза одно-

го, в данном случае кайнозойского, цикла). Первый пояс переходит во второй в районе Западной Индонезии [Яншин, 1965. С. 31].

Что касается принципа выделения геосинклинальных областей (группирующихся в геосинклинальные пояса, или орогенно-геосинклинальные зоны) на тектонических картах, то нам импонирует принцип их выделения по возрасту последней складчатости. Этот принцип полностью, без каких-либо исключений применен на тектонической карте Евразии масштаба 1:5 000 000, которая опубликована под редакцией А. Л. Яншина в 1965 г. Выведенные на поверхность в ядрах антиклинориев соответствующих тектонических областей более древние складчатые структуры, как и перекрывающие их образования по оси и крыльям антиклинориев, показаны в качестве выступов основания, нижнего и верхнего структурных ярусов с подъярусами. На этой карте, как и на многих других, ей предшествовавших (менее детальных), четко выделяются области альпийской, герцинской и других складчатостей.

Теперь появились новые тектонические карты¹, вызывающие у нас чувство неудовлетворения, думается, что не из-за непривычки или консерватизма. На этих картах Памир, например, относящийся к Альпийско-Гималайскому геосинклинальному поясу, показан как сочетание участков архейских — нижне- и среднепротерозойских, раннекаледонских, герцинских, позднемезозойских складчатых комплексов, и лишь в долинах соседней Западно-Таджикской депрессии изображены кайнозойские межгорные впадины. Герцинский Урал на фоне складчатых комплексов герцинской области имеет полосы байкальской складчатости и т. д. Между тем все эти более древние складчатые структуры, выведенные на поверхность в ядрах антиклинальных поднятий последней для данной территории складчатости, являются структурными элементами соответствующих зон, или поясов.

¹ См., например, карты «Тектоника» в справочных изданиях: БСЭ, 3-е изд. Т. 24. Кн. II (СССР); СССР. Энциклопедический справочник. М., 1979.

В объяснении происхождения тектонических структур и рельефа гор большое будущее, на наш взгляд, принадлежит концепции глобальных литосферных плит, или теории глобальной тектоники плит. Эта концепция получила широкое распространение за рубежом, в том числе и среди географов. Некоторые новые учебные руководства по физической географии целиком основываются на ней [см., например: *Strahler Ar. and Al.*, 1978, гл. 24]. У нас эта концепция получила поддержку части ученых-тектонистов, а более широкое применение нашла у исследователей океанов [Бреховских, Монин, 1983] и геоморфологов, занимающихся изучением морфоструктур поверхности суши.

Суть этой концепции кратко заключается в представлении о горизонтальном передвижении гигантских плит толщиной 10—80 км под океанами и до 200—300 км в области континентов со скоростью нескольких сантиметров в год. Плиты перемещаются относительно друг друга под действием конвективных течений в нижележащей земной оболочке — мантии. Эта концепция на основе современных данных как бы возрождает гипотезу А. Вегенера о дрейфе континентов, но у него, как и у его последователей — тектонистов, сторонников горизонтального мобилизма, перемещались материковые глыбы земной коры, т. е. континенты, а по новой концепции движутся плиты литосферы, включая и океаническую кору, а также значительные объемы подкорового вещества².

По линиям раздвижения плит на дне океанов возникают разломы — рифты. В них происходят вулканические излияния, которые наращивают новую океаническую литосферу, образуя срединно-океанические хребты. При движении океанической плиты к континентальной, приводя-

² Интересующиеся лежащими в основе концепции глобальных литосферных плит геофизическими закономерностями могут прочесть о них в написанной достаточно популярно книге японского геофизика С. Уеда [1980]. Материал по этой теме содержится и в книге наших ученых С. А. Ушакова и Н. А. Ясаманова [1984], написанной с широким использованием разработок советских исследователей.

щем к образованию глубоководных желобов, первая плита пододвигается под вторую и опускается на глубину до 700 км (явление так называемой субдукции), преобразуясь в глубинное вещество мантии. Пододвигание одной плиты под другую вызывает землетрясения и характерный для окраин континентов и островных дуг андезитовый вулканизм. Столкновение континентальных плит приводит к закрытию геосинклиналей и поднятию гигантских горных систем. «Образование молодых складчатых сооружений типа Гималаев объясняется гипотезой «тектоники плит», столкновением и раздавливанием краев двух плит литосферы» [Зонненшайн, 1971. С. 5].

Упомянутые в приведенной цитате Гималаи, как и весь Альпийско-Гималайский горный пояс, относятся к планетарным поясам сжатия литосферы. К ним же принадлежит и Циркумтихоокеанский пояс [Ушаков, Ясаманов, 1984]. С этими поясами связано наиболее интенсивное горообразование последних этапов развития Земли.

С точки зрения тектонико-геоморфологической интерпретации концепции глобальных литосферных плит орогенно-геосинклинальные зоны (геосинклинальные пояса), проходящие внутри континентальных массивов, относятся к межконтинентальным шовным зонам с межконтинентальными орогенно-геосинклинальными морфоструктурами, к которым примыкают тесно связанные с ними в своем развитии морфоструктуры возрожденных гор — причлененные орогенно-платформенные морфоструктуры. Примером может служить Альпийско-Гималайская орогенно-геосинклинальная зона с примыкающими к ним с севера горами герцинид Центральной Европы, Гиссаро-Алая, Тянь-Шаня и т. д. Внешние орогенно-геосинклинальные зоны, проходящие в пограничных поясах между континентальными и океаническими плитами, в переходных, или континентально-океанических, шовных зонах характеризуются «пестрой мозаикой пликтивных и дизъюнктивных континентальных и океанических морфоструктур» [Герасимов и др., 1974. С. 19]. Пример — Азиатско-

Тихоокеанская зона, проходящая в Восточной Азии вдоль окраины Тихого океана, внешнюю, приокеаническую часть которой многие рассматривают как современную геосинклиналь.

Появление концепции литосферных плит резко обострило споры геологов-тектонистов, находящихся на позиции фиксизма (решающей роли в развитии земной коры вертикальных движений и узко ограниченной — горизонтальных) и горизонтального мобилизма, приведя к укреплению позиции мобилизма. Сторонники мобилизма, признавшие в основных чертах концепцию глобальной тектоники плит, были вынуждены пересмотреть ряд существенных положений теории геосинклиналей. Особое внимание обращено на зарождение геосинклиналей в коре океанического типа и ее формирование в начальной стадии геосинклинального процесса (океаническая стадия развития складчатых поясов, по А.В.Пейве и др., 1971), на превращение в ходе развития геосинклиналей океанической коры в континентальную, на глубоководный характер геосинклинальной седиментации, на созревание геосинклинальной системы при достижении определенной глубины и т. д. [Хаин, 1974].

По мнению И. П. Герасимова и др., новая концепция доказала «правомерность «мобилизма» для рассмотрения процесса формирования и развития морфоструктур океанического дна и относительного «фиксизма» для морфоструктур континентов» [1974, с. 20]. Однако по отношению к континентам речь может идти скорее не об относительном фиксизме, а об «ограниченном мобилизме». А. Л. Яншин [1965] подчеркнул, что мысленное растягивание складок в интенсивно складчатых областях приводит к представлению о значительных перемещениях земной коры при сжатии под тангенциальным давлением. Тангенциальные напряжения, т. е. боковые давления плит, приводят к закрытию геосинклиналей и образованию на их месте гор с характерными для них складчатыми и надвиговыми структурами.

Думается, что с точки зрения применения концепции тектоники плит

Ступень поверхности
выравнивания на хребте
Сунтар-Хаята. Фото
В. Э. Ружанского



еще больше оснований рассматривать древние включения в складчатых областях как структурные элементы этих областей. Сдвинутые обломки краевых частей плит, раздробленных при их сближении и замыкании геосинклинали, — это совершенно иные структуры, нежели литосферные плиты внеорогенных зон.

Выше упоминалось об оруденении, связанном с развитием орогенно-геосинклинальных зон. Это эндогенное оруденение, приуроченное к внедрениям магмы в осадочные горные породы и их контактными зонам. В возрожденных горах, испытавших денудационный срез после первоначального горообразования, на поверхность выведены «корни» горных сооружений, и это отражается на минеральном составе оруденения и нередко обеспечивает большее его богатство. В возрожденных горах встречаются и осадочные месторождения полезных ископаемых, например угли, накопленные в прогибах платформенного этапа их развития до «возрождения». Нефтяные месторождения горных областей обычно приурочены к краевым и межгорным прогибам.

Работы, проведенные в горных районах Забайкалья, Чукотки, Приморья, Кавказа, Джунгарского Алатау, показали эффективность морфоструктурных исследований для выявления строения рельефа, новейших движений земной коры и участков локализации эндогенного оруденения. Результаты морфоструктурного анализа давали возможность установить

целесообразность поисков коренных месторождений полезных ископаемых в горах, выявлять прогнозно-перспективные участки, а это значительно облегчало геолого-поисковые работы.

Большой интерес представляют внутриконтинентальные рифтовые зоны. Считают, что они не связаны с рифтами срединноокеанических хребтов, хотя была попытка связать их в общую систему рифтогенеза Земли [Леонтьев, 1967]. Это Восточно-Африканская зона разломов и полоса рифтовых разломов и впадин, относящаяся к зоне рифтогенеза, пересекающей Азию. К этой зоне относится рифтовая впадина Байкала, что определяет сходство Байкала с озером Танганьика, лежащим в полосе Восточно-Африканских рифтов.

Как уже подчеркивалось, горный рельеф всех материков и стран — результат новейших движений земной коры, т. е. неотектоники. Ее проявлением служат и отмеченные рифтовые структуры. Что же касается собственно горного рельефа, то после опубликования классической работы С. С. Шульца [1948] о новейшей тектонике и рельефе Тянь-Шаня вместо господствовавших до тех пор представлений об основной роли в образовании гор поднятий хребтов по разломам на первый план выдвинулась концепция о ведущем значении сводовых поднятий, связанных с образованием широких «складок основания» («складок большого радиуса» — см. рис. на с. 22 и 182), а разрывные дис-

локации стали рассматривать как производные от этого типа тектонической деформации. В последнее время, однако, исследователи Кавказа, Тянь-Шаня и других горных областей уделяют все большее внимание «живущим» продольным разломам, а поднятия этих областей рассматривают как сводово-блоковые. Вместе с тем обращается внимание на унаследованность новейшими кайнозойскими структурами многих черт, созданных в эпохи древних палеозойских этапов развития земной коры, в частности крупных разломов.

Для большинства горных систем характерны приподнятые на определенную высоту древние поверхности выравнивания, в разной степени наклоненные и расчлененные. Они служат важными признаками для расшифровки истории формирования рельефа горных стран. Образование поверхностей выравнивания — следствие неравномерности неотектонического поднятия. Каждая поверхность связана с остановкой в поднятии или с его относительным замедлением, когда денудация берет верх над поднятием и успевают выработаться зрелые формы рельефа (широкие днища долин и т. п.) или полностью сnivelироваться отдельные части горной системы. Число поверхностей выравнивания и их сохранность зависят от интенсивности горообразовательных движений [Резанов, 1977].

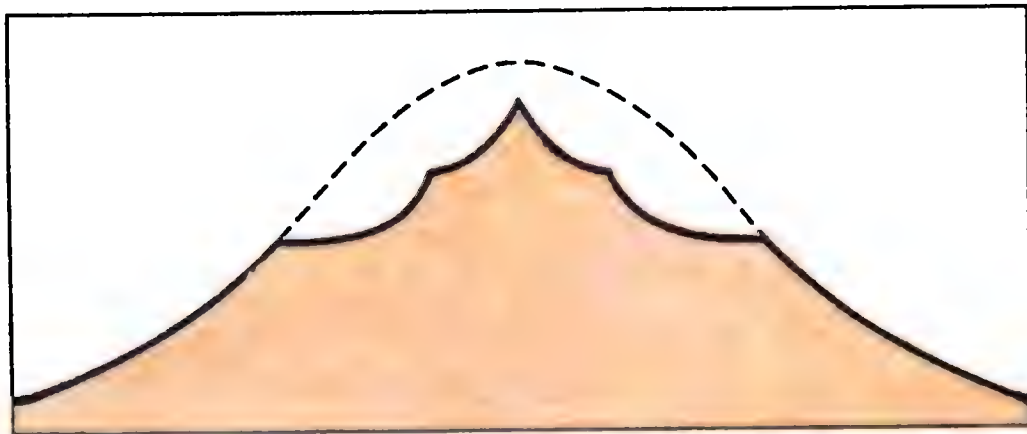
Подверглось ревизии прежнее представление о практически ничтожном значении экзогенных процессов в создании крупных, основных черт горного рельефа. А. Е. Криволицкий [1971] указывает, что величина среза поверхности денудационными процессами за неотектонический этап развития горных областей достигает нескольких километров. В. А. Растворова [1973] оценивает величину денудационного среза для высокогорья Приказбекского района Большого Кавказа в 2 — 3 км. А. Е. Криволицкий утверждает, что большой масштаб денудационного среза исключает возможность сохранения на гребнях гор и на склонах фрагментов древних донеотектонических поверхностей выравнивания. Этот вопрос продолжает оставаться предметом дискуссии среди геоморфоло-

гов, занимающихся изучением горных стран, как и проблема поверхностей выравнивания [Спиридонов А. И. // Рельеф горных стран, 1968. С. 154—160].

При оценке интенсивности новейших поднятий нужно исходить не только из современной высоты гребней горных хребтов, но и учитывать их снижение за счет денудации и процессов, происходящих, по К. К. Маркову [1948], в геосфере выветривания. При определении же величины депрессии снеговой линии, например в последнюю ледниковую эпоху — плейстоцен, надо принимать во внимание темп поднятия. В величину депрессии снеговой линии следует вводить соответствующую поправку, потому что оледенение развивалось на абсолютных высотах, меньших, чем сейчас находятся его следы, приподнятые последующим воздыманием. Такие поправки нужно вводить при определении прежнего положения границ не только нивально-гляциальной, но и других высотных зон.

Поднятия горных сооружений в неотектонический этап развития Земли происходили неравномерно как во времени, так и в пространстве. Самые высокие горные системы, хребты и массивы соответствуют районам и участкам наибольших неотектонических поднятий.

В связи с последовательностью перехода в процессе поднятия равнинных и низкогорных ландшафтов в среднегорные и затем в высокогорные возраст горных ландшафтов с увеличением высоты гор уменьшается. Однако молодость высокогорных ландшафтов связана не только с тем, что фаза формирования высокогорий являлась заключительным этапом поднятия, пришедшегося, как правило, на четвертичный период, но также и с тем, что скульптурный «альпийский» рельеф высокогорий по геологическому возрасту относительно юный. Интенсивное выветривание и гляциально-нивальные процессы уничтожили исходную поверхность, подвергавшуюся деформации при сводовом поднятии (вследствие образования «складки большого радиуса»). Не следует этот процесс представлять так, что сначала поверхность была поднята и изогнута,



Соотношение исходной выровненной поверхности, деформированной неотектоническим поднятием, с современным нивально-гляциальным (альпийским, или альпинотипным) рельефом высокогорья

а потом уже уничтожена денудацией: денудационные процессы происходили одновременно с поднятием. Поэтому на рисунке пунктиром показана не исходная поверхность, расчлененная после поднятия, а предполагаемое положение исходной поверхности, если бы она не подвергалась расчленению в процессе поднятия.

Поднятие гор приводило к развитию в плейстоцене горного оледенения там, где вершины хребтов достигали снеговой линии. Общеизвестно, что в ледниковые эпохи снеговая линия находилась значительно ниже ее современного положения. Во время оледенений происходило смещение вниз высотных ландшафтных зон. Естественно, что современные высокогорные ландшафты, включая горнолуговые — альпийские и субальпийские, — формировавшиеся часто в верховьях корытообразных долин (трогов) и на дне древних ледниковых цирков и каров, которые в ледниковые эпохи плейстоцена были заполнены фирном и льдом, образовались в значительной части в послеледниковое время. Следовательно, формирование современных высокогорных ландшафтов падало не просто на четвертичный период, о чем обычно пишут, а на верхнечетвертичное время.

Поднятия горных сооружений в неотектонический этап развития Земли привели к трансформации и орогенизации господствовавших в палеогене и начале неогена равнинных и отчасти низкогорных ландшафтов. Несмотря на громадную амплитуду поднятий и их быстроту в геологическом масштабе времени, само воздымание происходило все же

настолько медленно, что органический мир успевал приспособливаться к новым условиям, равнинные и низкогорные ландшафты постепенно преобразовывались в среднегорные и далее в высокогорные. Возрастала интенсивность эрозионно-денудационных процессов, изменялся климат, усиливалось различие ландшафтов, приводившее к тесному соприкосновению разнородных биотипов. Все это способствовало формированию горных форм растений и животных.

Процесс создания горных условий сопровождался обогащением территорий новыми видами флоры и фауны, формированием эндемичных видов и родов организмов. Это было связано не только с происходившим при поднятии гор изменением экологической обстановки, но и с возникавшей в результате поднятия изоляцией горных систем.

ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В ГОРАХ

Горные ландшафты отличаются от равнинных, как правило, большей динамичностью. Характерная для них интенсивность русловых, склоновых эрозионно-денудационных и гравитационных процессов в основном обусловлена двумя причинами. Первая причина заключается в том, что в горах в процессе тектонических поднятий (иногда — вулканических извержений) накоплены огромные запасы потенциальной энергии тяготения, которые расходуются при денудации и развитии горных ландшафтов. Этот эндогенный элемент в экзогенных процессах служит источником энергии всех гравитационных движений (осыпи, обвалы, оползни). Действие силы тяжести проявляется также совместно с транспортировкой обломков горных пород текущей водой: они перемещаются по крутому уклону ложа в горном потоке как под давлением водяной струи, так и под действием собственного веса, что наблюдается также и при прохождении селей. Словом, потенциальная энергия тяготения эндогенного происхождения — важнейший энергетический источник развития горных ландшафтов.

Вторая причина интенсивности

изменений ландшафтов в горах — незавершенность круговорота воды в атмосфере, не достигающего начального высотного уровня. Испаряясь, вода поднимается от океанов, морей и низменностей и выпадает в виде жидких и твердых осадков. При этом в горах вода соприкасается с земной поверхностью на больших абсолютных высотах, недоизрасходовав значительную часть потенциальной энергии тяготения, накопленной в процессе поднятия за счет лучистой энергии Солнца (т. е. в этом случае за счет экзогенного энергетического источника). Часть этой энергии на какой-то срок консервируется в вечных снегах, фирновых полях и ледниках высокогорий, другая же часть сразу после дождей расходуется при эрозионных, селевых и других процессах.

Обе эти причины определяют особенно динамичное естественное развитие горных ландшафтов. Их динамичность еще более возрастает под влиянием человеческой деятельности, нарушающей установившееся природное равновесие.

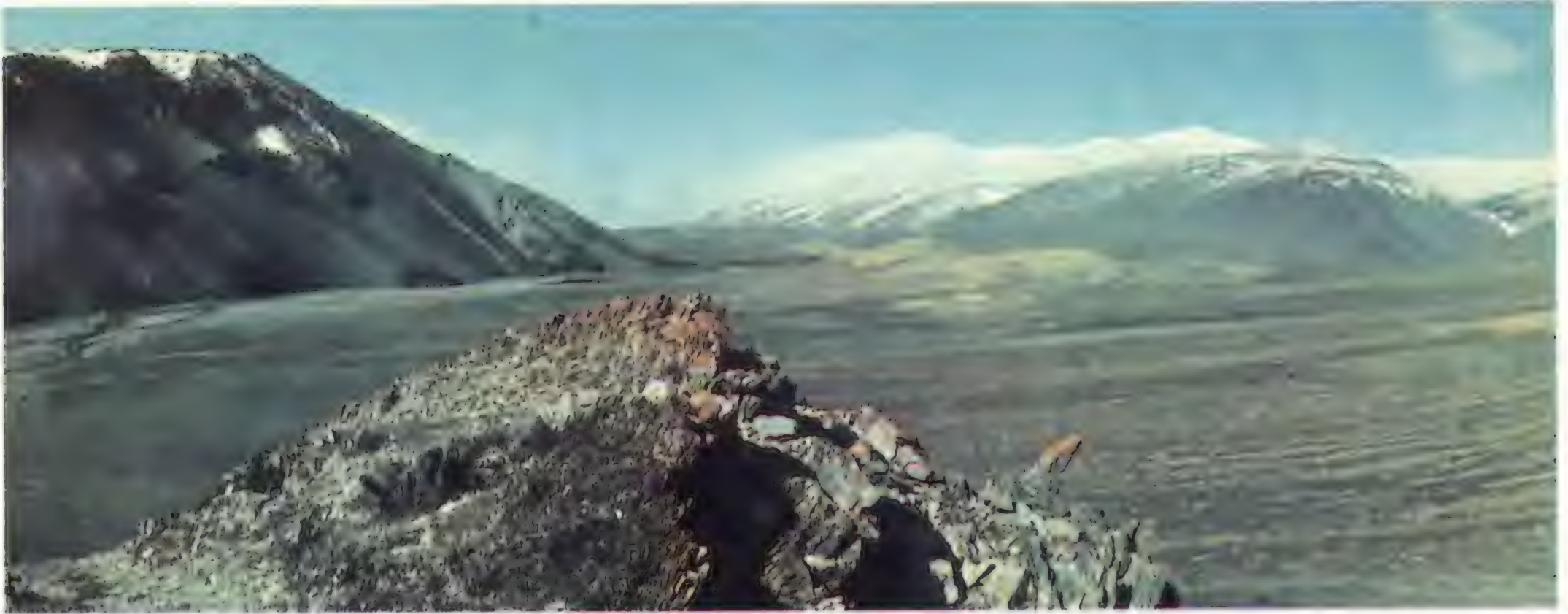
Процессы выветривания развиваются по-разному в зависимости от расположения гор в разных широтных географических поясах и долготных секторах и дифференцированно по высотным зонам. Горы получают больше лучистой энергии от Солнца по сравнению с низменными равнинами тех же широт, что ведет к сильному нагреву земной поверхности, которая большей частью скалиста. Наряду с этим верхние части гор быстрее теряют тепло путем ночного излучения в атмосферу. Суточные колебания температуры приводят к интенсивному физическому (инсоляционному) выветриванию, особенно в условиях континентального климата. В высокогорье к нему присоединяется морозное выветривание вследствие замерзания воды атмосферных осадков, тающих снегов и ледников. Тонкие частицы продуктов выветривания смываются со склонов дождевыми и талыми снеговыми водами. Поэтому в коре выветривания склонов, там, где склоны ею покрыты, преобладает грубый обломочный материал — щебень, глыбы породы.

В лесной зоне гор умеренного поя-

са интенсивнее процессы химического выветривания, которые становятся главенствующими в горных лесах влажных субтропиков и особенно тропиков. Они приводят к формированию глинистой коры выветривания.

Грунты северных гор, высокоширотных гор южного полушария, а также пригребневых частей многих гор умеренного, субтропического и даже тропического поясов (Тянь-Шань, Памир, Алтай, Саяны, Кавказ, Альпы, Тибет и другие горы Центральной Азии, Скалистые горы Северной Америки, Анды Южной Америки и т. д.) скованы вечной мерзлотой, слой которой оттаивает сверху летом. Вечная мерзлота возникает, когда глубина осенне-зимнего промерзания грунта превосходит толщину слоя весенне-летнего оттаивания. Горную вечную мерзлоту теперь часто называют альпийской [Горбунов, 1982]. В условиях вечной мерзлоты в горах особенно широко распространены криогенные рельефообразующие процессы и формы рельефа — солифлюкционные формы, бороздящие глыбы (движущиеся вниз по склону быстрее, чем вмещающий их грунт, и оставляющие за собой борозды — тыловые ложбины), каменные глетчеры, сложенные ледово-каменным материалом, термокарстовые просадки, формы морозного пучения, структурные грунты.

Солифлюкция, т. е. вязкопластичное течение промоченных водой тонкодисперсных («мелкоземистых») грунтов и почв склонов, не обязательно связана с мерзлотой, но в горах северных и средних широт вечная мерзлота создает особенно благоприятные условия для развития этого процесса. В высокогорье талые воды снежников пропитывают рыхлые продукты выветривания и способствуют развитию солифлюкционных процессов. Эти процессы широко развиты в северных горах, в том числе в нижнем ярусе арктических гор (Земля Франца-Иосифа и др.), где под их действием формируется рельеф приледниковой зоны. В горах Севера, как и в высокогорье, интенсивно идет морозное выветривание. Вследствие криогенной сортировки обломков скал на склонах и водоразделах образуются каменные моря, характерные



Процессы морозного выветривания и солифлюкции в горах о. Врангеля. Фото Л. И. Вейсмана



Полигональные грунты в горах о. Врангеля. Фото Л. И. Вейсмана

для каменистой тундры каменные многоугольники, которые, однако, встречаются и в горах нашего юга — на Памире, на Гиссаро-Алае, на г. Арагац в Закавказье [Гвоздецкий, Богатырев, 1959]. Вероятно, они не всегда связаны с вечной мерзлотой, поскольку наблюдались в наших южных горах даже на небольших абсолютных высотах (935 м — на хребте Каратау в Южном Казахстане). Но вечная мерзлота способствует их образованию, усиливая увлажнение грунта при оттаивании в теплый сезон [там же]. Она определяет и образование других полигональных грунтов.

Многочисленные россыпи на вершинах таежных гор Сибири дают начало «каменным рекам». «Каменные моря и реки» также встречаются в верхних ярусах наших южных гор («чингилы» г. Арагац в Закавказье) и гор Юго-Восточной Европы (на г. Витоша над Софией в НРБ). Курумы

Урала образовались в основном в эпоху плейстоценового оледенения. Свидетелем перигляциальных условий этой эпохи служат курумы низких (до 611 м) Свентокшиских гор Польши.

Совсем иные процессы (но также и солифлюкция) наблюдаются в горных влажнотропических районах, где промоченная дождями красноватая глинистая кора выветривания очень подвижна и происходит смещение переувлажненных грунтов по склонам, что определяет их неустойчивость, особенно при сведении лесов. Эти движения имеют характер как солифлюкции, так и более энергичных массовых перемещений.

Во всех горах очень широко распространены гравитационные процессы — осыпи, которые образуют конусы и шлейфы, перекрывающие нижние части склонов, горные обвалы, иногда катастрофического характера, оползни, повреждающие и раз-



Курумы в горах Чукотки. Фото Л. И. Вейсмана

рушающие строения, дороги и пр. Большие обвалы и оползни часто возникают во время сильных землетрясений. Обвалы преграждают течение рек, образуя подпрудные водоемы. Прорыв этих естественных запруд вызывает катастрофические наводнения. «Дамба, образовавшаяся при падении в р. Инд западной части горы Нангапарбат при землетрясении конца 1840 — начала 1841 года, достигала 300-метровой высоты. Вскоре она была прорвана, и стеной воды на 200 км ниже по течению была смыта почти сотысячная сикхская армия» [Флоренсов, 1983. С. 69]. Во время землетрясения 1949 г. в Гиссаро-Алае при хаитской катастрофе (см. ниже раздел о селях) срывы и обвалы-оплывины промоченной ливнем коры выветривания похоронили кишлаки Ясманской долины.

При гравитационных процессах, в частности при образовании обвалов и оползней, независимо от того, явился ли причиной нарушенного равновесия сейсмический толчок или нет, расходуется потенциальная энергия тяготения эндогенного источника. Если же сползанию подвергается разжиженная масса тонкодисперсных или смоченных водой обломочных грунтов, как при солифлюкции и в приводимых ниже случаях, то здесь расходуется энергия тяготения и эндогенного, и экзогенного источников, поскольку вода, промочившая сползающую массу, была поднята в горы лучистой энергией Солнца.

В промоченных массах щебня

может возникнуть медленное текучее движение, хотя в сухом состоянии при той же крутизне склона масса осталась бы неподвижной. В этом случае вода, очевидно, только уменьшает трение. Под сомкнутой дерниной или лесной подстилкой возникает более медленное, чем при солифлюкции, пластичное движение вниз по склону увлажненных грунтовых масс, именуемое дефлюкцией. При дефлюкции, так же как и при солифлюкции, скорость сползания грунта определяется не столько крутизной склона, сколько влажностью грунта. Близок к процессу дефлюкции так называемый крип — медленное сползание вниз по склону рыхлого покрова, при котором смоченность водой только облегчает движение под действием силы тяжести. При этом играют роль чередование увлажнения и пересыхания, замораживания и оттаивания и пр.

В основе энергетики эрозионных процессов лежит потенциальная энергия тяготения экзогенного источника. Большую роль в моделировании горного рельефа играет смыл продуктов выветривания атмосферными осадками. Этот денудационный процесс происходит в виде плоскостного смыва вымываемых из более грубого материала тонких частиц, сопровождающегося образованием делювиального плаща у подножия склона, в котором присутствуют крупные обломки, скатившиеся под действием силы тяжести сверху. Быстро стекающая с крутых склонов дождевая вода собирается в мощные струи с

большой переносящей и размывающей способностью. Эпизодическими «дикими ручьями» на горных склонах создаются водосборные воронки из сходящихся книзу крутых борозд, каналы стока и конусы выноса в их основании.

Огромной транспортирующей способностью и эрозионным воздействием отличаются постоянные водотоки в горах. Руслу горных рек имеют крутые падения и представляют собой стремительные бурные потоки. Уклоны рек в горах на несколько порядков превышают уклоны равнинных рек. Главными особенностями горных рек, определяющими механизм русловых процессов, являются большая кинетическая энергия, волновой характер прохождения паводков, в ряде случаев — соизмеримость глубин с крупностью русловых наносов, представленных галечно-валунным или валунно-глыбовым материалом. В горных реках со сравнительно небольшими уклонами развиты аллювиальные гряды. С увеличением уклона и повышением бурности потока гряды исчезают. Относительно равномерное распределение глубин по длине потока нарушается крупными валунами, глыбами, уступами коренного ложа. При очень больших уклонах «формируются порожиисто-водопадные русла, морфологический облик которых определяется выходами прочных пород... или скоплениями глыб...» [Чалов Р. С. // Эрозионные процессы, 1984. С. 171].

Н. П. Костенко [1970] на основании исследования гор Средней Азии пришла к заключению, что основное рельефообразующее значение в горных странах имеет не водообильность, а скорость течения горных рек.

К рельефообразующим процессам могут быть отнесены селевые потоки и снежные лавины. Те и другие изменяют рельеф, особенно своими аккумулятивными формами в горных долинах. Об этих процессах будет идти речь в последующих разделах данной главы. Значительна выпаивающая деятельность горных ледников (экзарация), их транспортирующая и аккумулирующая деятельность, о чем говорится в разделе о ледниках. Существенная роль в моделировании высокогорья и более низких

ярусов северных гор принадлежит нивации — снежной эрозии, в основе которой лежит морозное выветривание.

Своеобразно протекают в горах карстовые процессы, но на них, как и на современном вулканизме, мы не будем здесь останавливаться в связи с наличием в серии «Природа мира» специальных книг [Гвоздецкий, 1981; Анродов, 1982]. Естественно, что в региональных характеристиках не упоминать об этих процессах и созданных ими формах невозможно.

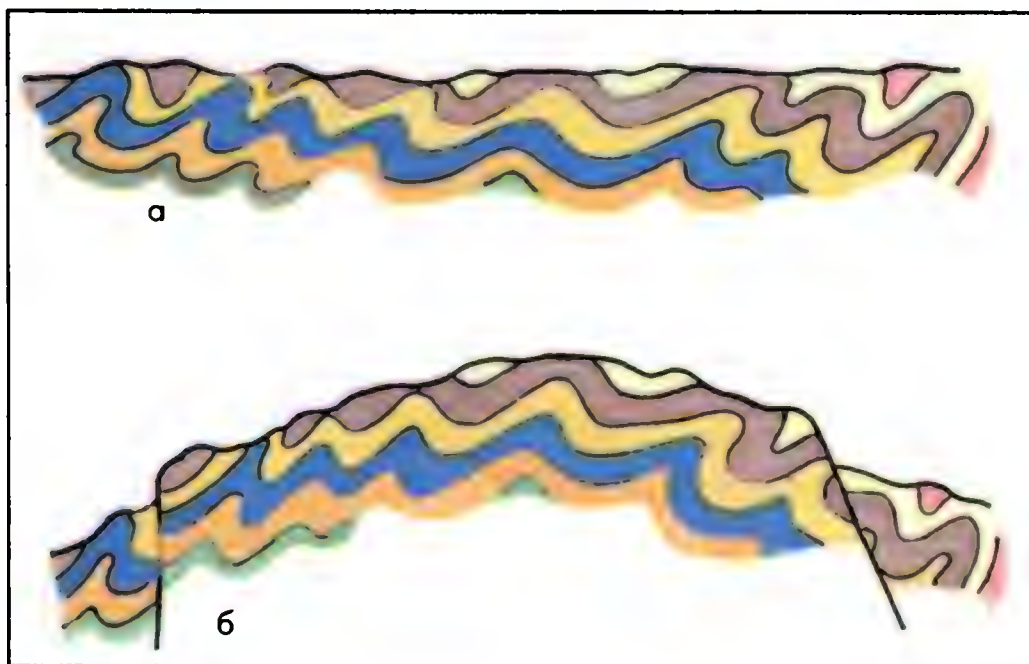
Выше говорилось о стимулировании сейсмическими движениями гравитационных процессов. Землетрясения вызывают также образование трещин до 270—600 км длиной и смещений по ним участков земной коры [Флоренсов, 1983].

НЕКОТОРЫЕ ЧЕРТЫ РЕЛЬЕФА ГОР

Резкие колебания высот, составляющие характерную черту рельефа горных областей, предопределены, с одной стороны, тектоническими процессами, с другой — глубоким расчленением созданного тектоническими процессами рельефа экзогенными агентами — эрозией и другими денудационными процессами. Вторичный эрозионно-денудационный или горноледниковый рельеф, как правило, более сложен и сильнее расчленен, чем первичный тектонический, из которого он образовался. Элементы тектонического рельефа всегда бывают изменены воздействием экзогенных процессов, хотя степень такого преобразования весьма различна.

Неотектоникой создаются крупные элементы рельефа гор, иногда весьма дифференцированные по высоте. В этой дифференциации большую роль играют разломы, зачастую глубоко заложённые и долгоживущие. При наличии очень протяженных глубинных разломов создаются узкие линейновытянутые горные системы, а при густой сетке разломов «более вероятно создание высоких плоскогорий и горных систем сложного (в плане. — Н.Г.) рисунка» [Флоренсов, 1983. С. 90].

Велика роль разломов в формиро-



Образование горст-антиклинория, в основе которого лежит деформация пенепленизированной поверхности в виде «складки большого радиуса»:

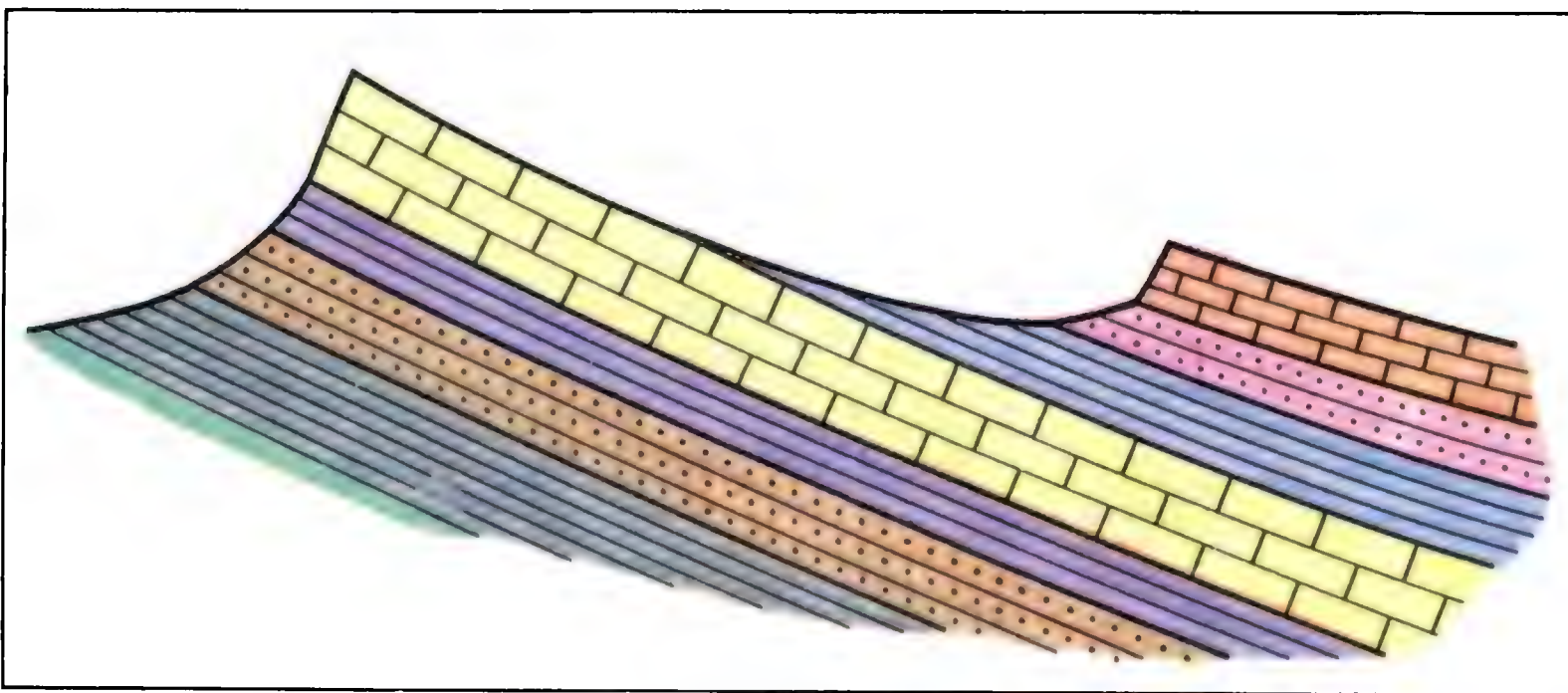
а — исходная пенепленизированная поверхность;

б — возникший путем ее деформации горст-антиклинорий

деформаций. Складки образованы не слоями горных пород, а участками сложно дислоцированной земной коры с выработанной на ней исходной поверхностью выравнивания.

Тектонический рельеф может быть выражен и системами обычных складок с деформацией слоев горных пород. Это могут быть либо поверхностные осадочные толщи, деформированные подвижками по разломам в их древнем основании, либо складчатые структуры кайнозойских геосинклинальных областей.

Довольно часто в низкогорье, а иногда и в среднегорье наблюдаются выраженные в рельефе гряды, образованные антиклиналями, с разделяющими их продольными синклиналь-



Поперечный разрез двух куэст и продольной долины между ними. Кирпичной кладкой показаны слои плотных пород (ими могут быть известняки, доломиты, песчаники), перемежающиеся с рыхлыми слоями (песчано-глинистыми, мергелистыми и т. п.)

вании тектонического рельефа возрожденных гор. Однако для них характерны и сводовые поднятия в виде складок большого радиуса, мегаскладок, по Н. П. Костенко [Рельеф горных стран, 1968. С. 109—121], — изгибов земной коры и исходной пенепленизированной поверхности, ярко выраженных в рельефе. По В. Н. Олюнину [1978], горы Центрально-азиатского орогенического пояса преимущественно сводово-складчато-глыбовые. Роль сводовых деформаций и дизъюнктивных нарушений в разных частях этой громадной орогенной области различна. В Забайкалье, например, преобладают пологие сводообразные деформации в виде складок большого радиуса, то более, то менее осложненных перемещениями по разломам, а в Прибайкалье — дизъюнктивные дислокации — горсты и грабены.

Сводовые поднятия возрожденных гор — это главенствующий тип присутствующих здесь складчатых

ными долинами. Чаще это бывает тогда, когда антиклинальные поднятия бронированы пачками твердых пород — известняков, доломитов, песчаников. Если же складчатые структуры подняты выше и образованы переслаивающимися пачками слоев плотных и рыхлых пород, то при их эрозионном расчленении возникают более сложные *структурные* формы. Складчатая структура хорошо прослеживается, но положительные формы рельефа могут быть представлены не только антиклинальными, но и синклинальными грядами с прогнутыми у гребня слоями, синклинальными плато и моноклинальными гребнями на крыльях складок. Такая картина наблюдается, например, во Внутреннем известняковом Дагестане, на северном склоне восточной части Большого Кавказа.

Весьма характерными и широко распространенными структурными формами являются куэсты, образующиеся при одностороннем падении

(моноклинальном залегании) слоев, где чередуются породы разной твердости. Твердые слои бронируют гребни куэстовых гряд, полого опускающиеся (по наклону слоев) в одну сторону и круто обрывающиеся в другую. В более рыхлых слоях вырабатываются разделяющие гряды куэст продольные долины. Куэсты типично развиты на северном склоне западной половины Большого Кавказа, в Крыму (северные предгорья главной гряды — Яйлы), в низкогорьях и среднегорьях герцинской Европы, на о. Сицилия и во многих других районах. Оригинальную форму имеют отчлененные от куэстовых гряд останцы. Их верхние отвесные обрывы напоминают стены средневековых крепостей (см. рис.).

При однородной плотности горных пород в низкогорье и среднегорье образуется типичный горно-эрозионный рельеф, представляющий собой систему горных долин и разделяющих их водораздельных гряд, хребтов. Рельеф предгорий и низкогорий с широкими долинами (кроме каньонов, разрезающих известняковые гряды) и мягкими формами водораздельных гребней выше по макросклону (т. е. склону всего горного хребта) переходит в среднегорье с глубокими тесными ущельями, между которыми вздымаются крутосклонные водораздельные хребты, заканчивающиеся вверху узкими, иногда резкими гребнями.

Особенно резкие формы рельефа наблюдаются в снежно-ледниковом или испытавшем долинное и каровое оледенение в плейстоцене высокогорье. Гребни хребтов здесь зазубрены, увенчаны острыми пиками — карлингами, склоны и верховья долин изъедены циркообразными выемками — карами, ледниковыми цирками.

Горные долины, занятые ледниками или вмещавшие в плейстоцене ледниковые языки, а впоследствии освободившиеся от них, имеют форму трога («Trog» — корыто, нем.). Она особенно характерна для долин, уже лишенных ледника. Поперечный профиль таких долин — результат не только экзарационной (выпахивающей) деятельности ледника. Лежавший в долине ледник консервировал днище, предохраняя его от размыва



Останец Тепе-Кермен в районе куэст Горного Крыма. Рис. Н. А. Гвоздецкого

(глубинной эрозии), а скалистые борта интенсивно разрушались процессами морозного выветривания. Материал этого разрушения концентрировался в виде боковых морен, уносился ледником ниже по долине, где образовывал конечную морену и размывался потоками талых ледниковых вод. После исчезновения ледника продукты выветривания бортов долины аккумуляровались в форме крутых обвально-осыпных конусов, сглаживая переход от крутых бортов к плоскому днищу и придавая поперечному профилю долины форму корыта. По плоским днищам трогов, полого наклоненным вниз по течению рек, спокойно текут среди низких берегов водные потоки верховьев рек, несколько не напоминая бурные водотоки ущелистых среднегорий.

Уже из нарисованной картины перехода горно-эрозионного рельефа низкогорья в ущелистое среднегорье и выше — в горно-ледниковое высокогорье ясно видна высотная зональность рельефа гор. В связи с высотной климатической зональностью меняются условия развития экзогенных процессов в разных высотных ярусах. Игрет роль и экспозиция склонов, особенно в континентальных горах. Снижение снеговой границы в плейстоцене и в связи с этим создание на более низком уровне нивально-гляциальной и перигляциальной обстановки ярко отразилось на характере форм рельефа в высокогорье. Все это по-разному проявляется в континентальных горах Средней Азии [Костенко, 1970; Щукин И.С.//Рельеф



Хребет Академии Наук на Северо-Западном Памире. Слева пик Коммунизма. Фото О. И. Кузьмина

горных стран, 1968. С. 9—20], в еще более континентальных нагорьях Центральной Азии, например на Хангае в МНР [Richter и др., 1962], в Альпах [Höllermann, 1964], в горных областях тропиков [Troll, 1959].

Пластика скульптурных форм рельефа гор зависит от характера горных пород. В известняках наблюдается грубое расчленение. Склоны известняковых массивов, плато и разрезающих их каньонообразных ущелий часто отвесны, что связано с ослаблением трещинной водопроницаемостью поверхностного стока и обваливанием масс породы по вертикальным трещинам. В глинистых сланцах и флишевых толщах наблюдаются относительно мягкие формы рельефа, часто при густой эрозионной расчлененности, из-за того, что породы практически водонепроницаемы и поверхностный сток не ослаблен. Голые гранитные скалы выделяются матрацевидными формами отдельности и выветривания (см. рис. на с. 170) и т. д.

МЕТЕОРОЛОГО-КЛИМАТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ГОР

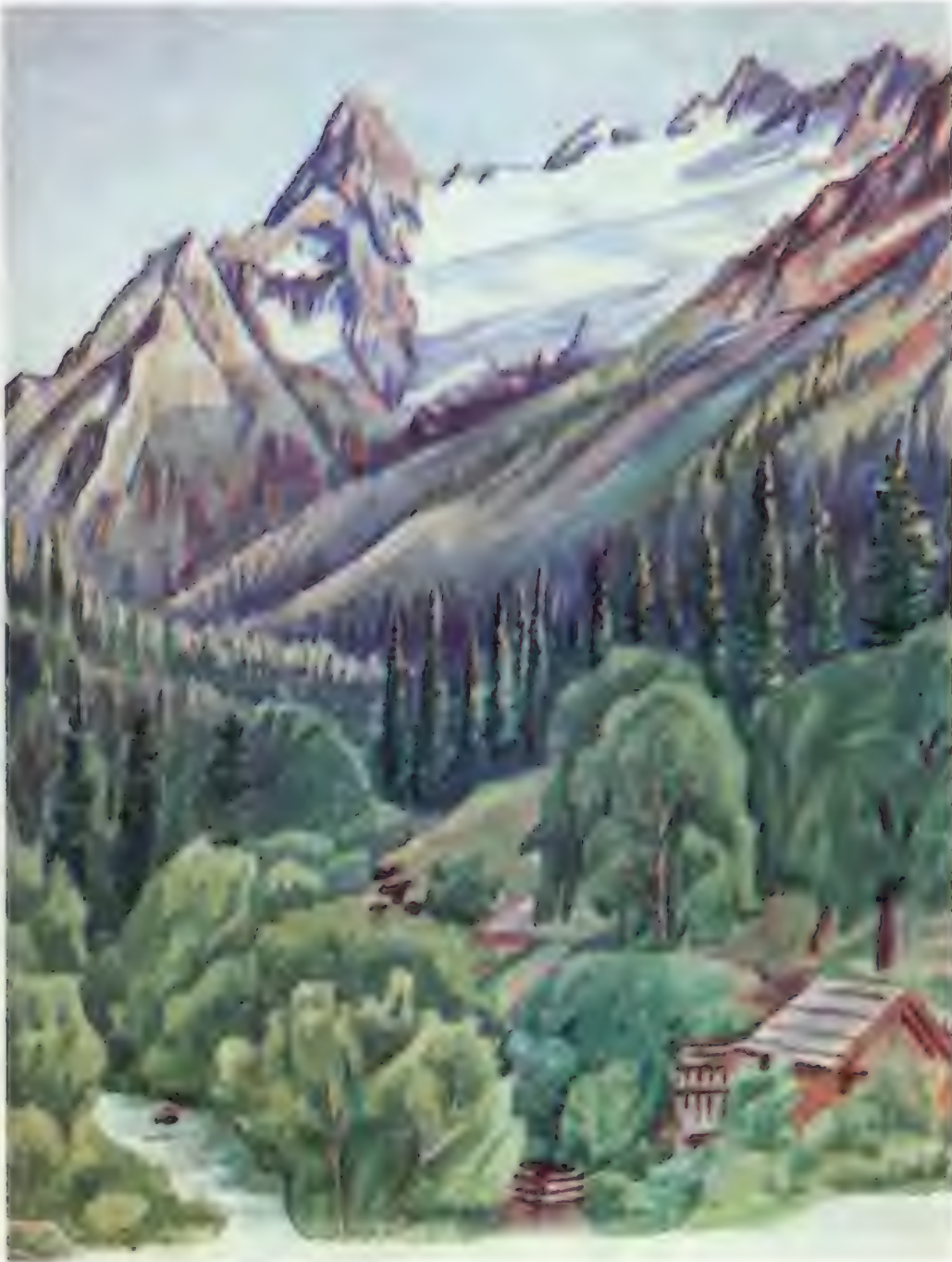
По метеоролого-климатическим особенностям горы во многом отличаются от равнин [Берг, 1938; Щукин, Щукина, 1959; Гвоздецкий, 1979]. В горах атмосферное давление у земной поверхности ниже, чем на равнинах, меньше плотность воздуха. С увели-

чением абсолютной высоты температура воздуха у поверхности земли снижается. Хотя интенсивность солнечной радиации с высотой возрастает (приблизительно на 10% на 1 км высоты)¹, длинноволновое излучение Земли увеличивается с высотой быстрее. Считается, что на каждые 100 м поднятия местности температура снижается несколько более чем на $0,5^{\circ}$. Это средний годовой температурный градиент. Летом он увеличивается, а зимой уменьшается. Меняется он также в зависимости от времени суток, характера воздушной массы и ее перемещения, рельефа и т. д. Снижение температуры с высотой служит главной причиной формирования высотной климатической зональности (поясности), играющей решающую роль в ландшафтной дифференциации гор.

С высотой изменяются абсолютная влажность, ее годовой и суточный ход. Поскольку величина абсолютной влажности уменьшается с понижением температуры, увеличение высоты должно приводить к ее снижению, но в горах это происходит в

¹ По новейшим данным, градиенты изменения суммарной радиации с высотой могут быть различными. Так, в центральной части Закавказья интенсивность солнечной радиации из-за увеличения облачности на высоте 1600—1800 м уменьшается, а затем резко возрастает [Джибладзе, 1985].

² Здесь и далее в книге все температуры даны в градусах Цельсия.



Западный Кавказ. Домбайская поляна в верховье р. Теберды. Пик Ине и ледник Джугутурлючат. Типично выражен горно-ледниковый (альпийский) рельеф с острыми вершинами и резкими гребнями.
Рис. Н. А. Гвоздецкого



Троговая долина в горах Кичик-Алая (Памиро-Алай). На переднем плане арчовый лес. Рис. Н. А. Гвоздецкого

несколько меньшей степени, чем в свободной атмосфере, поскольку в горах, особенно летом, воздух получает некоторый запас тепла от нагретых склонов, играет роль и пополнение воздуха влагой от испарения растительностью, снегами и льдами. На склонах и вершинах гор максимум абсолютной влажности наблюдается в дневные часы. Относительная влажность мало изменяется с высотой, летом в горах с увеличением высоты она повышается, зимой же в связи с температурными инверсиями может наблюдаться и обратная картина. В горах меньше, чем на низменностях, суточная амплитуда относительной влажности и обратный по отношению к низменностям годовой ее ход.

По температурному режиму высокогорный климат приближается к морскому. Самыми холодными и теплыми месяцами часто бывают не январь и июль, а февраль и август. В горах обычно меньше годовые и суточные амплитуды температуры. Своеобразен суточный и годовой ход облачности: дневной максимум в суточном ходе и летний — в годовом (в средних широтах на равнинах Европы и запада Северной Азии максимум облачности приходится на зимние месяцы). Из-за восходящих движений, приводящих к охлаждению воздушных масс, в горах развивается кучевая облачность, чаще, чем на равнинах, наблюдается состояние средней облачности. Ясные, безоблачные дни в горах летом редки. Исключение составляют крайне засушливые области. В среднем за год облачность и туманы в горах наблюдаются чаще, чем на равнинах. Характерной для гор формой облаков являются чечевицеобразные, или линзовидные. Эти облака, имеющие издали очертания сигары или дирижабля, возникают на подветренных склонах горного хребта при перетекании влажного воздуха через его гребень. Их можно наблюдать, например, во времядвигающегося со стороны Тихого океана летнего муссона на западной (подветренной) стороне Сихотэ-Алиня (см. рис. на с. 162).

С возрастанием высоты становятся обильнее осадки. Наибольшее количество осадков не всегда приходится на высшие точки гор, однако в

представление о том, что увеличение осадков до определенного предела (зоны максимального количества осадков) является правилом, вносится все большее количество исключений. Вероятно, это представление возникло в результате недостаточности данных наблюдений в высокогорьях. Исключения, по данным наблюдений того времени, для высокогорья Альп, Закавказья были приведены еще Л. С. Бергом [1938]. По отношению к горам Памиро-Алая и собственно Памирского нагорья представление об уменьшении количества осадков в верхнем ярусе высокогорья опроверг В. М. Котляков [1977]. Изменение годового хода осадков на разных высотах связано прежде всего с местными особенностями циркуляции воздуха, но в целом сезонное распределение осадков в горах более равномерное, чем на равнинах.

Прозрачность воздуха в горах гораздо больше, чем на низменностях. Чем менее запылена атмосфера и чем меньше она содержит водяных паров, тем больше синева неба. Из-за этого в горах она интенсивнее, чем на низменностях. Вследствие уменьшения плотности атмосферы с высотой уменьшается рассеяние света. Небо от этого в высокогорье делается темнее (см. рис. на с. 34, 26). Из-за уменьшения толщины атмосферы, поглощающей и рассеивающей солнечную радиацию, убывания содержания водяного пара (сухой воздух слабее поглощает солнечное излучение) и меньшей запыленности воздуха (пыль сильно рассеивает коротковолновую радиацию) в горах увеличивается интенсивность радиации. Интенсивность рассеянной радиации в сравнении с низменностями в горах убывает. Отношение интенсивности прямой солнечной радиации к рассеянной здесь гораздо больше, чем на низинах. Высокие горы богаче низменностей синими, фиолетовыми и ультрафиолетовыми лучами. Последние воздействуют на организмы высокогорья намного сильнее, чем на низких равнинах.

Интересно сопоставить данные по условиям формирования полярной границы леса на равнинном севере и верхней, субальпийской границы леса в горах нашего юга. Из-за более



Облако в горах. Фото Л. Е. Опуховского

интенсивной солнечной радиации и ее непосредственного воздействия на растительные ткани суммы температур, определяющие высотную границу леса в горах юга, могут быть значительно ниже, чем на равнине севера [Давитая, Мельник, 1962].

Важным и широко распространенным типом местной циркуляции воздуха в горах служат горно-долинные ветры. Так называют периодически сменяющиеся ветры, которые днем направлены по склонам вверх и вдоль самой долины к ее верховью — долинный, низовой ветер, а ночью со склонов вниз в долину — горный, верховой ветер [Берг, 1938; Воронцов, 1960]. В приморских районах в дневной восходящий долинный ветер могут переходить дневные бризы побережья. Тогда по системе бриз — долинный ветер в глубь гор поступает влажный морской воздух, который в процессе углубления в горы и поднятия отдает влагу в виде дождей. Летом на Черноморском побережье Кавказа дневные бризы, переходящие в горно-долинные ветры и приводящие подчас к ежедневным послеполуденным дождям в горах, могут вызывать значительный суммарный эффект в режиме осадков [Гвоздецкий, 1954. С. 95, 175].

В горных районах при нисходящих движениях воздуха, захватывающих слой атмосферы не менее 0,5—1 км, развиваются фёны — теплые и сухие порывистые ветры. Различают

два основных типа фёнов — орографические фёны, образующиеся при переваливании воздушных масс через горные хребты, и фёны свободной атмосферы, возникающие при опускании воздуха из антициклона и растекании его вдоль склонов хребта. Выделены еще местные фёны, которые образуются за счет локальных нисходящих потоков воздуха при ветрах с гор и распространяются на небольшие площади [Воронцов, 1960]. Сначала фёны были описаны в Альпах, позднее это явление стало «известно для гор всего света» [Берг, 1938. С. 314].

Горы сильно влияют на изменение климатических условий. Помимо высотной зональности климата, связанной с понижением температуры воздуха с высотой, можно отметить еще экспозиционные различия и влияние горных хребтов как барьеров, т. е. препятствий на пути движения воздуха. Влияние экспозиции особенно велико именно в горах. При этом здесь следует различать местную экспозицию (каждого отдельного участка склона) и макроэкспозицию — общую ориентировку скатов всего горного хребта. На южных склонах хребтов в результате нагревания многих обращенных к югу поверхностей достигается бóльший эффект нагревания, чем на отдельных, экспонированных на юг участках поверхности северного макросклона. Вообще же термические различия на склонах хребтов разной экспозиции бывают весьма значительными. По данным В. М. Чупахина [1959], разница в нагреве воздуха (1,5 м над земной поверхностью) северного и южного склонов хр. Нарынтау в Тянь-Шане на абсолютной высоте 2300 м в один и тот же день и в одни и те же часы при одновременно проведенных измерениях достигала 9°.

Макроэкспозиция склонов горных хребтов может оказывать большое дифференцирующее воздействие на климат и ландшафты в связи с различиями в циркуляции воздуха по обе стороны гребня хребта и его барьерным влиянием, обостряющим фронтальные процессы или оказывающим экранирующее воздействие. Это так называемая *циркуляционная* или *ветровая* экспозиция.

Горы оказывают огромное барьерное влияние на распределение температуры и осадков, следовательно, и в целом на климат, причем на климат, а через него и на ландшафты не только самих гор (склонов хребтов разной экспозиции, горных долин, внутригорных котловин), но и прилегающих равнинных территорий. Л. С. Берг, отмечая, что широтные горные хребты служат защитой от вторжения волн холода, сравнивает Закавказье, защищенное с севера полосой высокогорья Большого Кавказа, со среднеазиатскими равнинами, куда холодный воздух проникает беспрепятственно. «Отсутствие в С. Америке широтного хребта позволяет волнам холода распространяться вплоть до Флориды» [Берг, 1938. С. 288]. Приведенный пример барьерной роли Б. Кавказа показателен и в том отношении, что этот горный барьер (а также и барьер гор Тянь-Шаня) располагается по границе умеренного и субтропического поясов, обозначивая ее резче. В тексте региональных характеристик горных систем читатель найдет примеры барьерной роли Пиренеев и Кантабрийских гор, образующих северную границу на западе Средиземноморья, Северных Апеннин, служащих северным рубежом типичного средиземноморского климата в Италии, гребня Западных Гат в Индии, дающего резкую границу муссонного дождливого климата и значительно более сухого климата внутренних областей Декана, и многие другие.

СНЕЖНИКИ И ЛАВИНЫ

Еще М. В. Ломоносов в сочинении «О слоях земных» [1949] указывал, что в высоких горах (речь шла об Андах Южной Америки) «самые главы выше облаков далече в морозную атмосферу восходят» [с. 23, §19], а суровость климата Тибета [§14] объяснял близостью к «морозному слою атмосферы». Сейчас морозный слой атмосферы выделяют под названием хиносферы («снеговой сферы» в переводе с греческого). В низких и средних широтах вершины высоких гор, а в полярных областях и низкогорий вдаются в эту сферу. В ней в основном зарождаются ледники. Снежники, о которых говорится в данном разделе,



Лавинные лотки в Приэльбрусье. Фото О. Н. Листопадова

образуются в горах ниже границы хионосферы, обычно в близком к ней высотном ярусе с суровым климатом, преимущественно в горно-луговой зоне, особенно в ее субнивальном поясе, но в местах скопления снега от сошедших лавин встречаются и значительно ниже. Снежные лавины, образующиеся из круглогодично выпадающего и сезонного снега, зарождаются как в хионосфере, так и под ее нижней границей. Однако вторые причиняют больше неприятностей, в основном именно они разрушают строения и дороги, тогда как первые опасны главным образом для альпинистов.

С н е ж н и к а м и называют неподвижные скопления снега, фирна и льда, которые сохраняются в течение всего теплого времени года или части его после схода сезонного снежного покрова. Основными факторами образования снежников служат метелевый перенос снега, способствующий его концентрации в понижениях и затененных, защищенных от ветра местах склона, а также лавины. Формирование снежников связано с условиями рельефа, направлением снеговетровых потоков воздуха, с наличием лотков, по которым сходят лавины. Снежники в горах делят на летние (исчезающие до начала осени) и перелетки, те и другие разделяют по генезису на навейные и лавинные [По-



Снежники в горах Камчатки. Фото И. В. Вайнштейна

пов, Тушинский, 1973]. Дальнейшее разделение производят в зависимости от занятых снежниками форм рельефа. Среди навейных снежников различают снежники подветренных склонов гребней хребтов и бровок плато, затененных склонов ущелий, водосборов горных ручьев, холмов и гряд морен, откосов и тыловых швов террас в горных долинах, уступов озерных террас, карстовых воронок и котловин. Во многих горных районах снежники занимают места (на днищах каров, цирков, трогов), где лежали ледники последней стадии горного оледенения. Среди лавинных снежников выделяют лотковые и снежники подножия склонов. Рельефообразующая деятельность снежников проявляется в создании нивальных форм.

Л а в и н ы — пришедшие в движение и низвергающиеся снежные массы. Они наблюдаются в большинстве горных районов с устойчивым снежным покровом. Это одно из самых распространенных и опасных явлений горных стран. Снег при сходе лавин скользит по поверхности либо низвергается и проходит часть пути в свободном падении. В отличие от обвалов скальных пород сход лавины в процессе ее движения часто приводит к значительному увеличению массы за счет захвата снега, лежащего ниже по склону. Скорость лавин

иногда достигает 80—100 м/с, отложившиеся массы снега одной лавины могут иметь объем 2 — 6 млн куб. м, а ее мощность — 20—50 м [Перов, 1976]. Падение лавин часто сопровождается оглушительным шумом и скрежетом.

Состоящие из сухого порошкообразного снега лавины при падении почти полностью распыляются. Мокрые же лавины («грунтовые») несут множество обломков горных пород. При своем движении они сильно воздействуют на рельеф, а в месте неоднократной аккумуляции образуют конусы выноса, состоящие из принесенных обломков горных пород.

Выделяют два типа лавин, важных для прогнозирования лавинной опасности: лавины прямого действия, сход которых зависит от недавнего изменения погодных условий, и лавины замедленного действия, движение которых длительно подготавливается диагенезом снежной толщи, в основном перекристаллизацией снега с опасным разрастанием ее горизонтов разрыхления [Тушинский и др., 1953; Снежные лавины, 1964]. По данным Д. Марбути [1983], уже спустя несколько дней сцепление между кристаллами свежавыпавшего снега ослабевает, поскольку сами кристаллы постепенно превращаются в частицы разнообразной формы, а затем в мелкие зерна. Лавиноопасными считаются склоны крутизной 25—55° [Дюнин, 1983].

При изучении лавин, их прогнозировании и разработке оптимальных методов защиты нужно учитывать не только физическую сущность явления, но и местные физико-географические условия (рельеф, климат, растительность и пр.), определяющие его природное разнообразие [Тушинский, 1949; Трошкина Е. С. // Инженерная география..., 1984. С. 108—118]. Сход лавин зависит не только от климатических, метеорологических и связанных с ними физических (геофизических) процессов, но и от характера рельефа, растительности и других особенностей горной территории. Вместе с тем лавины, являясь весьма динамичным элементом ландшафта, сами оказывают влияние на другие его компоненты, моделируя поверх-

ность лотков-лавинообросов, создавая конусы выноса в их основании, освобождая от снега горные луга, вследствие чего растительность начинает вегетировать значительно раньше, чем на участках склона с сохранившимся снежным покровом. Естественная лесная растительность выполняет важные противолавинные функции [Перов, 1976; Власов и др., 1980]. Вместе с тем падение лавин оказывает существенное влияние на структуру и состав леса у его верхней границы и изменяет характер растительности по путям схода лавин, на участках длительной сохранности лавинного снега. В последних случаях лес часто заменяется альпийской растительностью, что служит важным индикатором при прогнозе лавиноопасности [Тушинский, 1949].

Альпы — классическая страна распространения лавин, в которой с давних пор и до нашего времени сход лавин причинял большие разрушения и нередко сопровождался человеческими жертвами [там же; Перов, 1976]. Недаром в Швейцарских Альпах лавины окрестили «белой смертью». У нас районами, с которых началось изучение лавин, были Кавказ и Хибины. Вскоре «география» исследования лавин быстро расширилась, охватив практически все пространство гор Советского Союза от Карпат до Дальнего Востока [Лавиноопасные районы..., 1970; Перов, 1976; Дюнин, 1983]. При строительстве БАМа пришлось разрабатывать ускоренную методику картографирования лавинной опасности [Лаптев, Тушинский, 1981]. За рубежом кроме Альп известны многие лавиноопасные районы на Аляске, в Кордильерах Британской Колумбии и западных штатов США, в Андах Перу и Чили, в Гималаях, горах Японии и т. д.

Лавины обладают громадной ударной силой. В феврале 1965 г. на поселок Ледюк-Кемп в Британской Колумбии сошла лавина такой силы, что «она не просто повалила здания, а разнесла их на куски. Она подняла рельсы и вентиляционные трубы, тяжелые деревянные балки и фанерные листы и метнула их, словно копьё... Поселок превратился в бесформенную массу снега, смешанного с самыми разнообразными предмета-



Лавина в горах Северо-Западного Памира. Фото В. К. Неворотина

Результат схода лавины в Приэльбрусье. Фото В. И. Опалина

ми» [Отуотер, 1980. С. 170—172]. Несколько десятков людей погибло при этой катастрофе. Разрушение зданий или уничтожение лесов нередко вызывается не самим снегом, а воздушной волной, которая образуется перед фронтом движущейся пылевой лавины. Описан, например, такой случай. «Большой барак

задолго до того, как его достигло снежное ядро лавины, развалился на части, словно картонный домик. Балки и доски дугой полетели по воздуху и упали на противоположный склон, снег же самой лавины остановился, не дойдя до дна долины» [Фляйг, 1960. С. 105].

Лавины представляют большую опасность для железных, шоссейных и вообще грунтовых дорог и для движущегося по ним транспорта. В лавиноопасных местах линии связи приходится зарывать в виде кабеля в землю, на столбах их прокладывать невозможно. Чтобы уйти из лавиноопасной зоны, приходилось понижать отметки порталов тоннелей при их проектировании. Необходимость защиты от лавин существенно удорожает строительство в горах.

Защита от лавин включает профилактические меры: наблюдение, дозор и предупреждение, искусственное сбрасывание снега взрывами, артиллерийским, в том числе минометным, обстрелом и различные инженерные мероприятия, а также террасирование склонов, сохранение лесов и воспроизводство противолавинных лесных насаждений [Тушинский, 1949; Снежные лавины, 1964; Лосев, 1983; Перов, 1976; Власов и др., 1980]. Прогнозирование схода лавин должно строиться на широком физико-географическом подходе к изучению этого явления [Дзюба, Лаптев, Мягков // Инженерная география..., 1984. С. 119—133]. Для общего прогноза возможности возникновения лавин весьма существенно составление карт лавинной опасности.

ЛЕДНИКИ

В гляциологии уже давно наметилась тенденция к разграничению понятий покровного и горного оледенений, покровных и горных ледников [Попов, Тушинский, 1973; Корякин, 1981] и даже к выделению разделов «покровной» и «горной» гляциологии [Авсюк, 1948]. И, несмотря на это, мы не можем не сказать в нашей книге о *покровных ледниках* Антарктиды и Гренландии как о *горных*, поскольку они образуют высокоподнятые — до 4000 м (с отдельными вершинами до 5140 м) в Антарктиде и



Исследование снега в Приэльбрусье с целью предупреждения схода лавин. Фото В. И. Опалина

3700 м в Гренландии — ледяные плато, где лед перекрывает плоскогорья и горные хребты. Ледниковый покров Антарктиды достигает мощности более 4300 м (средняя — 1720 м), Гренландии — 3400 м (средняя — 2300 м).

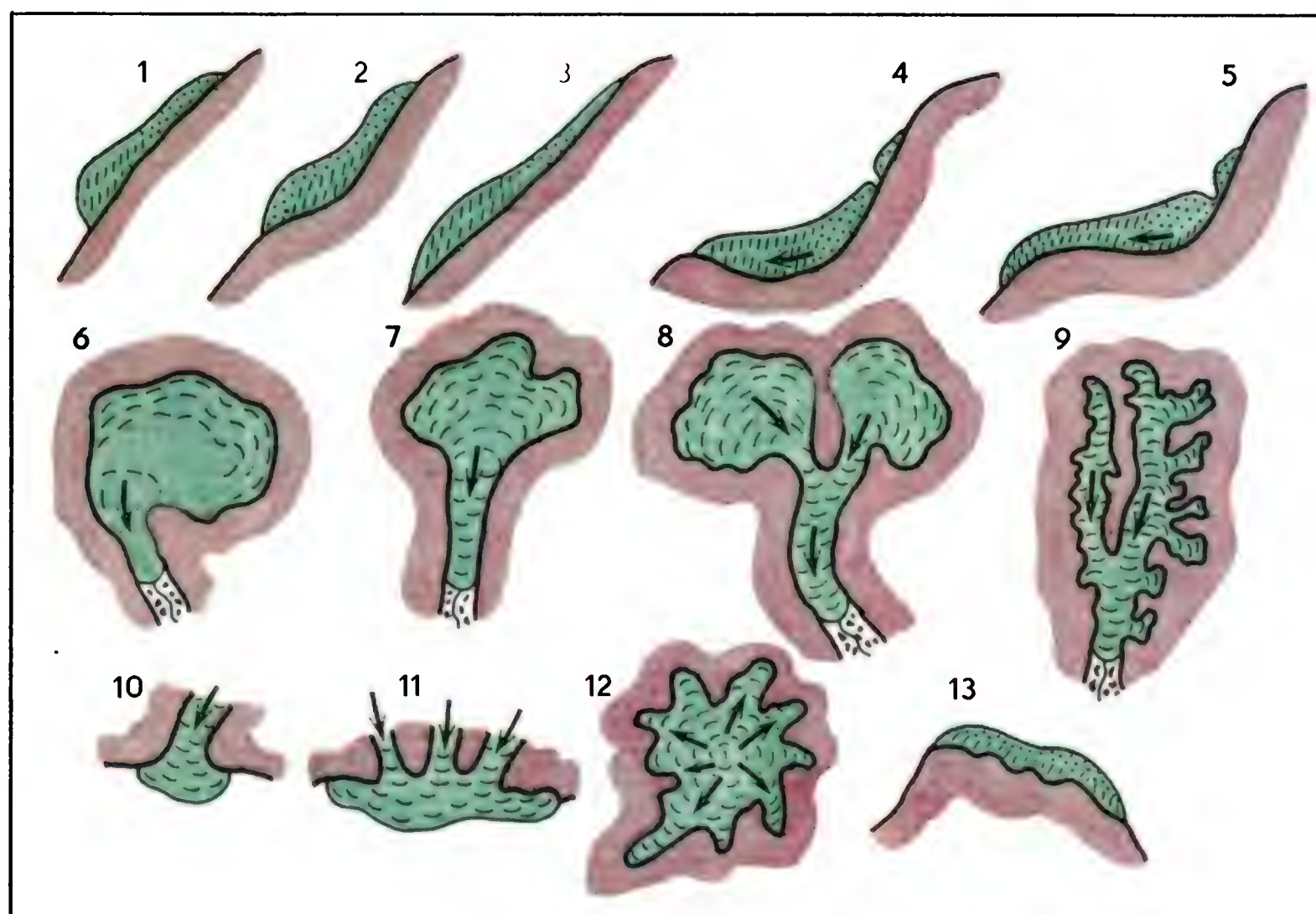
Правда, на значительной части Антарктиды нет настоящего горного рельефа с его глубоким расчленением, на огромных пространствах расстилается идеальная, высокоподнятая ледяная равнина. Но дело не только в том, что отдельные участки этой равнины на географических картах носят название «плато» (Полярное плато, плато Советское и ряд других). В соответствии с предложенным нами критерием отделения горных ландшафтов от равнинных [см. с. 52] нивально-гляциальные ландшафты Антарктиды нельзя отнести к классу равнинных: здесь не наблюдается широтно-зональной смены типов ландшафтов, которая была бы при меньших абсолютных высотах, и она действительно есть на антарктическом побережье, где на свободных ото льда участках расположены «оазисы» с внеледниковыми ландшафтами полярных (антарктических) пустынь, а не с нивально-гляциальным ландшафтом. Е. С. Короткевич особенно подчеркивает нарушенность широтно-зональности Антарктиды высотной поясностью (зональностью), проявляющейся здесь особенно ярко, и

рассматривает этот материк в качестве «ледникового массива с единой вертикальной поясностью» [1972. С. 325 и 343]. То же самое относится и к Гренландии, где ландшафты побережья в средней и южной частях острова даже не полярные, а субполярные (субарктические). Несомненно, к горным в нашем, физико-географическом, понимании относятся и покровные ледники Новой Земли, а также ледниковые щиты арктического низкогорья Северной Земли.

Там, где лед перекрывает горные хребты с острыми вершинами или плоскогорья с возвышающимися над основной платообразной поверхностью останцами, местами, главным образом по окраинам ледникового щита, из-под льда выступают на дневную поверхность одинокие скалы, называемые нунатаками. По понижениям подледной поверхности в стороны морей и океанов стекают части ледникового покрова, выделяемые под названием *выводных ледников*. В большинстве своем они получили собственные географические названия. Они достигают побережий, там обламываются и дают начало плавающим ледяным островам — айсбергам. В Гренландии и на Новой Земле отдельные ледниковые потоки спускаются от ледниковых щитов в глубокие фьорды и образуют *фьордовые ледники*.

Покровные ледники в прежних классификациях ледников выделялись под названием материковых ледниковых покровов или оледенения гренландского типа [Калесник, 1939]. Вообще мы против применения в классификациях географических явлений по их свойствам (типологических классификациях) собственных географических названий для обозначения типов. Но поскольку подобные названия в ряде случаев крепко укоренились в литературе (или соответствующие типы действительно имеют местную специфику), в отдельных случаях ими придется пользоваться.

Ледники, подобные антарктическому, гренландскому, новоземельскому и т. д., сейчас выделяют под названием *ледниковых щитов*, отделяя от них (в горных территориях) *ледни-*



- 1 — висячий, 2 — присклоновый, 3 — склоновый, 4 — каровый, 5 — карово-долинный, 6 — котловинный, 7 — простой долинный, 8 — сложный долинный, 9 — дендритовый, 10 — ширококонечный, 11 — предгорный (подножий), 12 — ледник конической вершины, 13 — ледник плоской вершины (по Гляциологическому словарю, 1984)

Наиболее распространенные типы горных ледников:

ковые покровы¹, когда подледный рельеф в смягченном виде отражается в поверхности ледника [Попов, Тушинский, 1973].

Промежуточным звеном между горным и покровным оледенением служит *сетчатое оледенение* (относящееся к *горно-покровному*), возникающее при весьма обильном питании, когда «льды, переполнив долины, начинают перетекать через понижения в отдельных хребтах» [там же, с. 200]. Иногда это оледенение называют ледником шпицбергенского типа [там же], который был выделен еще Норденшельдом [Nordenskjöld, 1918]. Однако правильнее говорить о шпицбергенском оледенении, включающем большое разнообразие типов отдельных ледников. Специфические черты морфологии оледенения архипелага Шпицберген обусловлены «степенью его развития на стадии между горным и покровным» [Оледенение Шпицбергена..., 1975. С. 12]. Оледенение такого рода распространено только в полярных горных массивах, кроме Шпицбергена — на Аляске, Новой Земле, юге Патагонии.

Среди собственно горных ледников, тесно связанных с горным рельефом, который предопределяет форму и направление их движения,

выделяют ледники вершин, склонов и долин. На рисунке, заимствованном из Гляциологического словаря [1984], показано 13 наиболее распространенных типов горных ледников. В ряду *долинных* ледников кроме *простого* долинного изображены сложный долинный и дендритовый ледники. Двойные и *сложные* долинные ледники состоят из двух и более ветвей. *Дендритовые*, или *древовидные*, ледники напоминают в плане ветвистое дерево. В последнем случае обильное питание снегом приводит к тому, что ледники боковых долин (притоков) соединяются с ледником, расположенным в главной долине. К этому типу относятся крупные долинные ледники гор Средней и Центральной Азии, в частности Каракорума и Гималаев, а также гор высоких широт.

При большом поступлении твердых атмосферных осадков в область питания долинного ледника возрастание его мощности приводит к тому, что ледник не уместается в горной долине и выдвигается на предгорную (или межгорную) равнину. Тогда образуется *предгорный ледник* типа Маласпина.

На высоко приподнятых выровненных поверхностях возникают *ледники плоских вершин*. Здесь могут быть выделены два подтипа: ледники с растекающимися в разные стороны по крутостенным глубоким долинам

¹ В Гляциологическом словаре [1984. С. 211] термин «ледниковые покровы» рассматривается как синоним «покровного ледника».

языками (скандинавский подтип) и собственно ледники плоских вершин без значительных ледяных языков, часто совсем их лишенные (тяньшаньский подтип).

Ледники конических вершин образуются на конических горных поднятиях чаще всего вулканического происхождения. Покрывающие конус лед и фирн создают своеобразную шапку, от которой радиально спускаются языки отдельных ледников, известных под собственными географическими названиями. К этому типу относятся кавказские ледники Эльбруса, Казбека и ледники многих других вулканов [Попов, Тушинский, 1973]. Ледники вершин молодых, не расчлененных долинами и цирками вулканических конусов получили название *звездообразных*. В кратерах вулканов встречаются *кальдерные* ледники [Калесник, 1939].

Часто в горах встречаются *висячие ледники*, которые бывают двух подтипов: карово-долинные, располагающиеся в каре, но начинающие сползать из кара в долину, и собственно висячие, не приуроченные к каким-либо резко выраженным депрессиям, а использующие лишь пологую вогнутость склона. Собственно висячие ледники обычно «оканчиваются высоко на склоне, словно приклеенные к нему всей своей массой» [там же, с. 216]. По-видимому, близки к этому подтипу ледники, покрывающие маломощным (в несколько десятков метров) слоем широкие и пологие склоны гор в восточной части Гиссаро-Алая (бассейн Сурхоба) и в Восточном Памире. В. М. Котляков [1977] назвал их *склоновыми* ледниками. Весьма многочисленны в горах *каровые* ледники, небольшие, образующиеся в чашеобразных впадинах (карах) на склоне хребта или в верховье долины. Они лишены или почти лишены ледникового языка как такового обычного в долинах.

Навеянные ледники образуются в отрицательных формах рельефа и на подветренной стороне возвышений от наметенного ветром снега, который в полярных и субполярных широтах не успевает стаивать за лето. Они возникают у подошвы скалистых уступов террас, у задних стенок каров, в узких



Ледник Федченко на Памире. Отчетливо видны морены этого гигантского ледника. Фото О. И. Кузьмина

затененных ущельях и состоят из фирна и фирнового льда.

Долгое время считали, что лед движущихся ледников весьма активно эродировало подземное ложе (этот процесс называется ледниковой эрозией или экзарацией) и в качестве одного из доказательств приводили наличие нагромождений каменных глыб (морен) перед фронтом движущегося ледника. В конце 40-х и в 50-х годах стали считать, что «основная масса обломочного материала, формирующего современные моренные отложения, поступает с поверхностей склонов, вздымающихся над ледником. Роль придонной морены ничтожна, и говорить о леднике как о факторе, эффективно эродирующем, нет основания» [Иверонова, 1952. С. 38]. Однако сейчас существенная экзарационная работа движущегося льда опять «восстановлена в правах». Новые исследования, основанные на современных методах, свидетельствуют о том, что выпахивающая деятельность горных ледников сопоставима по интенсивности с водной эрозией, а основной моренный материал поступает на ледники не только с окружающих горных склонов, но в значительной мере и с ледникового ложа.

На рисунке показан ледник Карабаткак, представляющий собой «простой, относительно небольшой долинный ледник, типичный не только для северного склона хр. Терскей-Ала-



Долинный ледник Кара-баткак на Тянь-Шане. Вал камней перед концом ледника — конечная морена. Характерны крутые борта долины. Рис. Н. А. Гвоздецкого

Тоо (Терской-Алатау), но и для всего современного оледенения Тянь-Шаня» [Авсюк, 1954. С. 78], отчетливо заметна крутизна поднимающихся над ледником скалистых бортов долины, с откосов которых поставляется материал для образования боковых, а через них и конечной морены, которая изображена перед концом ледника. Каровые ледники также могут иметь довольно отчетливые боковые и конечные морены (см. рис. на с. 44), поскольку и здесь материал для их образования поставляется с крутых скалистых откосов, которыми в этом случае служат борта каров. У карово-висячих ледников морены менее четки, их каменные глыбы и обломки скатываются по крутому тальвегу склоновой ложбины или смываются. Ледник, находящийся на переходном этапе от долинного к карово-висячему, изображен на рисунке г. Псеашхо на Западном Кавказе (с. 108). Прежде он был долинным, но при его отступании конец ледника повис на уступе ложа, и нет условий для образования морены. У типичных для Тянь-Шаня ледников плоских вершин морены почти не выражены, поскольку в отличие от долинных ледников они не испытывают интенсивного движения и на них неоткуда скатываться каменным обломкам, оседает лишь атмосферная пыль. По тем же причинам не может быть значительных моренных образований у собственно висячих и склоновых ледников.

В начале предыдущего раздела

упоминалось о хионосфере. Это часть тропосферы, в пределах которой при благоприятных особенностях рельефа могут образоваться скопления снега, фирна и льда, т. е. зародиться ледники [Котляков, 1968]. Многие горы вдаются за нижнюю границу хионосферы, и именно поэтому на них зарождаются ледники. Мощность хионосферы, «по-видимому, лежит в пределах 3—5 км и сравнительно мало различается над разными участками земной поверхности» [там же, с. 137]. Верхней границы хионосферы горы, даже самые высокие, вероятно, не достигают (по М. В. Тронову [1966, с. 79], — «обычно не достигают»). Во всяком случае они не могут ее достичь в низких широтах, где располагаются высочайшие горные поднятия Земли (Гималаи и Каракорум, Анды), так как там нижняя граница хионосферы, индицируемая снеговой линией, поднята очень высоко.

Считают, что «линия пересечения нижней границы хионосферы со склонами гор является климатической снеговой линией» [Щукин, Щукина, 1959. С. 66]. Однако, по мнению цитированных авторов, снеговая линия не вполне совпадает с границей хионосферы. М. В. Тронов ввел представление о двух разновысотных уровнях нижней границы хионосферы. На фирново-ледяной поверхности, обладающей большим альбедо, что ведет к саморазвитию ледников, — более низком уровне, а на каменистой поверхности — более

высоком уровне. На этом основании он выделяет и два рода снеговой линии. М. В. Тронов дает следующее общее определение снеговой линии: «Это та высотная граница на ледниковой поверхности (речь идет, следовательно, о линии первого рода. — Н. Г.), где в течение года выпадает столько твердых осадков, сколько может растаять и испариться», иначе: это «граница сезонного (летнего) стаивания снега на поверхностях ледников» [1966, с. 86, 88].

По мнению С. В. Калесника [1963] и В. М. Котлякова [1968], снеговая линия первого рода, по М. В. Тронову, — это фирновая линия на ледниках, а второго рода — снеговая линия. Она определяется как «уровень уравновешенного бюджета отложенных твердых осадков на поверхности, свободной ото льда». Этот уровень служит отражением «нижнего уровня хионосферы в реальных условиях рельефа земной поверхности» [Котляков, 1968. С. 141]. Г. К. Тушинский нижний уровень хионосферы отождествляет с климатической снеговой границей, т. е. с уровнем нулевого баланса твердых атмосферных осадков, который обусловлен «чисто климатическими причинами». В то же время видимая снеговая граница на ледниках определяется «взаимодействием климата и рельефа» [Попов, Тушинский, 1973. С. 182, 183]. В региональных характеристиках горных областей мы неоднократно употребляем термины «снеговая граница», «снеговая линия» именно в последнем их понимании. На ледниках эта граница близка (но не полностью с ней совпадает, по М. В. Тронову [1966]) к фирновой линии — нижней границе области фирнового питания. Несколько ниже ее проходит граница питания, т. е. линия на поверхности ледника, разделяющая лед или фирн года наблюдений и старый, многолетний. Она разделяет области аккумуляции и абляции на ледниках [Котляков, 1968; Ходаков, 1969].

Снеговая линия — важнейший гляциоклиматический показатель, отражающий связь оледенения с климатическими условиями. Ее высота, во многом определяющая интенсивность оледенения района (зависимость здесь обратная), связана с гео-

графической широтой (и, следовательно, с термическим ресурсом), а также степенью континентальности климата. В полярных широтах снеговая линия располагается в пределах низкогорного яруса (Шпицберген — высоты 200—370 м на наветренных склонах, 250—800 м — на подветренных [Оледенение Шпицбергена..., 1975]). Под тропиками она поднимается до 6000 м и более: в Андах Южной Америки у тропика на юге Пуны и в Пампинских Сьеррах она превышает 6500 м (самое высокое положение в мире). На экваторе ее высота — 5300—5400 м [Ходаков, 1969]. На такой же большой высоте находится снеговая линия на наиболее континентальных нагорьях субтропического пояса, например в Восточном Памире (до 5200 м). Оказалось, однако, что в Восточном Памире, о сухости климата которого судили по данным метеостанций, расположенных на плоских днищах долин и котловин с высотой, близкой к 4000 м, и показывавших годовое количество осадков всего 100 мм, в самом верхнем ярусе гор, в их ледниковой зоне, выпадает 800—1000 мм осадков в год, что «очень много для такой сухой в целом области» [Котляков, 1977. С. 150]. В центральной же части Памира количество осадков увеличивается до 1500 мм, а на Северо-Западном Памире и на западе всего Памиро-Алая ледниковая зона «получает до 2500 миллиметров осадков, а иногда и более» [там же, с. 149]. Эта влага порождает мощные реки.

Горные ледники служат громадным скоплением и хранилищем водных ресурсов. Особенно велика их роль как поставщиков воды для орошения аридных областей, например оазисов Средней и Центральной Азии. Причем максимум расходов рек с ледниковым питанием приходится на жаркие летние месяцы, когда культурная растительность (хлопчатник и др.) требует для полива наибольшего количества воды. Вековые запасы снега и льда «уже в недалеком будущем явятся источником получения пресной воды». Эти запасы в разумных пределах «в годы катастрофических засух могут быть использованы для увеличения речного стока» [Котляков, 1980. С. 10, 11]. Горные реки с

ледниковым питанием служат важнейшим ресурсом гидроэнергетики.

С горными ледниками связаны такие катастрофические явления, как ледяные обвалы, внезапные подвижки ледников (сёрджи), паводки и сели ледникового происхождения. Нередко они приобретали характер грандиозных катастроф [Голубев, 1976]. В связи с этим большую актуальность получает составление каталогов пульсирующих ледников с применением различных методов, в том числе наблюдений и съемок из космоса, постоянных стационарных исследований прогнозного характера. По данным В. М. Котлякова, в результате многолетних работ на памирском леднике Медвежий удалось, вероятно впервые в мире, предсказать «очередную подвижку этого ледника в 1973 г., что предотвратило жертвы и значительно уменьшило ущерб от разрушений» [Комплексное географическое изучение..., 1980. С. 11—12].

Практическое значение покровного оледенения в полярных широтах, особенно ледникового щита Антарктиды, заключается прежде всего в том, что с их режимом связаны эвстатические колебания уровня Мирового океана. Таяние льда при существенном потеплении климата может привести к значительному поднятию уровня океана и связанных с ним морей, к затоплению обжитых и заселенных низких прибрежных областей. Поэтому весьма велико значение тщательного слежения (мониторинга) за режимом ледников.

ОЗЕРА, РЕКИ И ВОДОПАДЫ, СЕЛИ

Среди горных хребтов, в долинах, котловинах и даже у гребней в циркообразных углублениях скрывается много озер. Некоторые типы озер особенно характерны для гор. Наиболее крупные озера располагаются в котловинах тектонического происхождения. Широко распространены завально-запрудные, подпруженные моренами, ледниковые и каровые озера. Специфичны озера в вулканических и карстовых горных районах.

Озерные котловины тектонического происхождения образовались



Высокогорное каровое озеро на Северо-Западном Памире. Фото Л. Е. Опуховского

либо вследствие опускания участков земной коры по линиям разломов (сбросовые котловины, котловины-грабены), либо в тектонических прогибах. К первому типу относится самое глубокое в мире оз. Байкал (1637 м). Его с некоторой условностью можно отнести к горным озерам, поскольку его уровень лишь немного превышает 450 м абсолютной высоты. Однако оно лежит в глубокой впадине между горными хребтами Прибайкалья и Забайкалья и своим происхождением тесно связано с соседними горами этих областей. Во многом сходное с Байкалом оз. Танганьика, относящееся к Восточно-Африканской зоне разломов, глубиной до 1435 м (второе в мире по глубине), лежит на высоте 773 м и тоже среди горных поднятий. На высоте 472 м, т. е. чуть выше Байкала, и также среди горных возвышенностей находится относящееся к той же зоне оз. Ньяса глубиной до 706 м. Сходно по происхождению и морфологии находящееся в горах Алтая Телецкое озеро, по возрасту очень молодое.

Прогибы земной коры, в которых находятся тектонические озера второго типа, нередко тоже бывают осложнены сбросовыми дислокациями. В крупном тектоническом прогибе лежит наибольшее и глубочайшее (702 м) из среднеазиатских горных озер — Иссык-Куль [с. 185]. Тектоническим прогибом является в основном котловина (частично еще

Озеро Севан в Закавказье. Фото В. И. Панова



Сарезское озеро на Памире. Фото К. П. Рототаева



подпружена лавовым потоком) крупнейшего в Закавказье оз. Севан. Котловину тектонического происхождения занимает в Андах Южной Америки оз. Титикака, самое крупное из высокогорных озер Земли (абсолютная высота уровня — 3812 м). Оз. Каракуль на Памире лежит на высоте 3914 м над ур. м. в котловине тектонического происхождения, измененной воздействием древнего оледенения. Вероятно, такого же происхождения и котловины нескольких значительных высокогорных озер на Тибете. Самое высотное из них — оз. Хорпа (Арпорт) — лежит на высоте 5465 м [Юсов, 1952]. Многочисленные крупные озера Тибета на высотах 4500—5300 м занимают днища тектонических впадин.

Характерны расположенные в узких горных долинах глубокие и длинные, всегда проточные и пресные, завально-запрудные озера. Их много, например, в горах Средней Азии. Самое крупное и известное — Сарезское на Памире, возникшее в результате грандиозного обвала, вызванного землетрясением. При образовании озер в результате больших обвалов возникают сейсмические явления, и иногда трудно бывает определить, что здесь является причиной и что следствием — обвал или вызвавшие его сейсмические толчки. Небольшое плотинное оз. Зиндикуль на хр. Петра Первого возникло в результате горного обвала, заведомо вызванного землетрясением. Такого же происхождения славящееся живописностью завальное оз. Гёй-Гель на Малом Кавказе [с. 115]. Есть озера, подпруженные моренами, — Зоркуль на Памире, Искандеркуль в горах Гиссаро-Алая [с. 195], Большое Алма-тинское в Северном Тянь-Шане. Иногда в горных долинах встречаются озера, подпруженные конусами выноса боковых ущелий, например оз. Гушор на р. Шинг в Гиссаро-Алае [Щукин, 1956].

Среди ледниковых озер различают эрозионные и аккумулятивные. К первым относятся крупные озера предгорий Альп, котловины которых приурочены к древнеледниковым долинам. Примером вторых могут служить небольшие озерки сыртовой области Внутреннего и Центрального Тянь-Шаня, занимающие понижения

моренного рельефа бывшего оледенения. Приледниковые озера Мэр-еленское в Альпах и Мерцбахера у ледника Иныльчек в Центральном Тянь-Шане подпружены краями ледников.

Озера в понижениях на сыртовых равнинах и плоских перевалах Тянь-Шаня образовались вследствие слабого дренажа из-за близости к поверхности слоя вечной мерзлоты. Вода в них иногда засолена [Чупахин, 1964]. В широких горных долинах, например в том же Тянь-Шане, встречаются эрозионные, или старичные, озера, образующиеся вследствие блуждания рек.

Для вулканических районов характерны кратерные и лавово-подпрудные озера [Андродов, 1982], а озера карстовых районов представляют собой затопленные водой карстовые котловины разных типов, в том числе провальные [Гвоздецкий, 1981].

Увеличение с высотой атмосферных осадков, понижение температуры и уменьшение испарения приводят к усилению стока в горах. В горных районах Земли с абсолютной высотой более 1000 м, которые занимают около $\frac{1}{5}$ суши, по данным М. И. Львовича и др., «формируется почти одна треть мировых ресурсов пресных вод — речного стока, подземных вод» [Комплексное географическое изучение..., 1980. С. 50].

В горах создаются своеобразные условия накопления подземных вод и дренажа. В плотных скальных породах образуются трещинные подземные воды, в растворимых горных породах — известняках, доломитах и пр. — карстовые (трещинно-карстовые). Воды эти обычно пресные, в известняках и доломитах — жесткие. Зоны повышенной трещиноватости характеризуются усиленной обводненностью. Источники в горах отличаются постоянством дебита. В известняковых карстовых районах встречаются очень мощные источники, дебит которых в связи с чередованием влажных и засушливых сезонов (например, в Средиземноморье) может значительно колебаться [Гвоздецкий, 1981]. Интенсивная расчлененность горного рельефа создает условия для дренажа подземных вод,



Водопад на реке в предгорьях Алайского хребта. Фото Д. Д. Дебабова

активно участвующих в питании рек, протекающих по горным долинам.

Густота речной сети в горах, как правило, значительно больше таковой на прилегающих равнинах. Особенно резкие контрасты создаются в аридных областях, равнины которых характеризуются исключительной бедностью поверхностными водотоками. Речной сток увеличивается с возрастанием высоты водосбора и зависит от экспозиции: на северных склонах он, как правило, больше, чем на южных (в северном полушарии, естественно, в южном — наоборот).

Реки, начинающиеся в высокогорье, питаются за счет талых ледниковых и снеговых вод, ниже зоны вечных снегов и ледников — водой от позднего стаивания сезонного снежного покрова. Половодье у них летнее. Реки, начинающиеся в более низких ярусах гор, увенчанных снегами и ледниками, питаются талыми водами сезонного снега (где таковой выпадает), дождевыми и подземными водами. Такие же источники питания у рек средневысотных гор и низкогорий. Таяние сезонного снега дает весеннее (в низкогорье) и весенне-летнее (в среднегорье) половодье. Дождевые осадки вызывают на реках паводки (паводочный режим). При этом вследствие больших уклонов тальвегов долин, лощин и промоин происходит быстрый сток с водосборов во время



Горная река в Заилийском Алатау. Фото В. А. Огнева

ливней, и паводки бывают резки, а порой принимают катастрофический характер. Паводки могут происходить в течение всего года или в дождливые сезоны в зависимости от климатической обстановки. Подземные воды участвуют в питании рек постоянно, но особую роль играют в поддержании меженных расходов. Внутригодовой режим стока рек зависит от климатических особенностей территории — от режима осадков и сезонной смены тепла и холода.

Горные реки вследствие большого размаха высот отличаются значительными уклонами русла, порожи-стостью, наличием водопадов, быстротой течения, зачастую препятствующей образованию льда при достаточно суровых (для замерзания спокойной воды) зимах.

Воды горных рек имеют громадное значение для орошения полей во внутригорных долинах и котловинах, а также на соседних равнинах, особенно в областях с засушливым климатом. Позволяя развивать продуктивное орошаемое земледелие, они служат источником жизни в пустынных и полупустынных районах Средней и Центральной Азии, северо-западной части Индостана (подгорные равнины западного отрезка Гималаев), на востоке Кавказа и севере Африки, в Большом Бассейне Северной Америки, на западном склоне южной половины Анд Южной Амери-

ки. Повсеместно велика роль горных рек в гидроэнергетике. Их гидроэнергетический потенциал обусловлен высокой удельной водностью рек (на единицу площади), сочетающейся с большими падениями русел. Особенно благоприятны для получения электроэнергии реки, вытекающие из горных озер (Раздан в Закавказье и др.), так как озера служат естественными регуляторами стока.

Многочисленные водопады на горных реках связаны с большим падением русел рек, которое предопределено значительной амплитудой неотектонических поднятий, и вместе с тем они служат прекрасной иллюстрацией положения об энергетической роли потенциальной энергии тяготения экзогенного источника, полученной за счет лучистой энергии солнца в результате незавершенности круговорота воды в атмосфере (см. выше). Наиболее высокий водопад в мире — Анхель на массиве Ауян-Тепуи, в бассейне Ориноко (Венесуэла, Гвианское плоскогорье). Высота его — 1054 м [см. с. 352].

Горные водопады широко используются для гидроэнергетического строительства. Даже в районах с неравномерным сезонным распределением стока, например, в условиях муссонного климата Западных Гат в Индии [Снейт, 1957] водопады служат важнейшим источником получения электроэнергии.

Сели — широко распространенные в горах стихийно-разрушительные явления. Это стремительные потоки большой разрушительной силы, состоящие из смеси воды, каменных глыб, более мелких камней и мелкозема в разных пропорциях. В зависимости от преобладания либо каменного, либо мелкоземистого материала различают водокаменные, грязекаменные и грязевые селевые потоки [Флейшман, 1951].

От речных паводков сели отличаются кратковременностью прохождения, высокой насыщенностью обломочным материалом, резким подъемом уровня потока, наличием крутого переднего фронта селевой волны. Эта волна, 5—15 м высотой, образующая «голову» селя, движется сплошной стеной. За один сел иногда проходит несколько десятков таких волн. Рас-



Селевый вынос в долине Большой Алматинки, северный склон Заилийского Алатау, Тянь-Шань. Фото Н. А. Гвоздецкого

ход руслового потока при селе может возрасти в десятки и сотни раз по сравнению с меженным [Перов, 1976].

Многообразные механизмы образования селей, по С. М. Флейшману [1978; Инженерная география..., 1984. С. 49—66], составляют две группы: 1 — сели эрозионного формирования, 2 — сели, образующиеся в результате нарушения равновесия горных пород. К первой группе относятся потоки, которые вызваны склоновым и русловым (донным, боковым) размывом и смывом, ко второй — сели, образовавшиеся в результате оползней, оплывин, обрушений в русло масс обломочного материала, а также прорывов запруд и русловых перемычек — обвальных, моренных и т. п. Из этого следует, что в формировании селей играют роль оба источника потенциальной энергии тяготения, как эндогенный (движение масс горных пород под действием собственного веса), так и экзогенный, поставляющий водные массы, которые устремляются вниз по склонам и руслам. Непременным условием формирования селей служит наличие на склонах селевых бассейнов значительных масс рыхлого обломочного материала. Крутизна горных склонов, тальвегов русел, промоин и т. д. также является важнейшим фактором.

Переносящая сила грязекаменного селевого потока огромна. Об этом можно судить по размерам отложенных селем глыб. При наблюдении

селя в одном из районов центральной части северного склона Большого Кавказа огромные валуны, плывшие в полужидкой массе, казались пустыми или деревянными [Гвоздецкий, Муратов, 1948].

Часто сели возникают в аридных низкогорьях и среднегорьях, например, в Средней Азии, где постоянно накапливающийся в результате термического выветривания каменный материал смывается внезапно выпадающими редкими дождями. Но селевые потоки образуются и в горах, получающих значительное количество осадков. Важно, однако, наличие засушливого периода, когда за счет физического (термического и морозного) выветривания могут накопиться массы обломочного материала. Примером может служить классический район Закатало-Нухинского участка южного склона Большого Кавказа. Сели здесь образуются при сильных ливнях, внезапно наступающих после засушливого периода в июле — августе [Гвоздецкий, 1963а]. Сели зарождаются не только при интенсивных ливнях, но и при бурном таянии снега. В высоких горах с оледенелыми гребнями каменным материалом селей часто служат размываемые водными потоками морены. Очень опасны сели, возникающие при прорыве естественных плотин запруженных водоемов. Именно такого селя опасались, когда искусственным путем спускали воду через плотину от сползшего в 1964 г. возле Айни в

русло Зеравшана огромного оползня, запрудившего реку.

При катастрофе 1963 г. в долине р. Иссык, на северном склоне Заилийского Алатау (Северный Тянь-Шань), вызванный потоком ледникового происхождения [Голубев, 1976] сель из ущелья, открывающегося в котловину оз. Иссык, «низвергнулся в... озеро, выплеснул всю его воду через подпиравшую озеро плотину и заполнил грязекаменной массой всю впадину этого живописного озера, привлекавшего массу туристов» [Шукин, 1983. С. 236]. Сель произвел большие разрушения. Объем твердых пород, вынесенных иссыкским селом, составил почти 6 млн куб. м [Перов, 1976]. Сейчас принимаются меры к восстановлению оз. Иссык.

Очагами селевых потоков открывающейся к Алма-Ате долины Малой Алматинки на том же хребте также служат ледники. К селевым катастрофам приводят прорывы плотин приледниковых озер [там же].

Иногда сели в горах возникают при сильных землетрясениях. В Сурхобской долине Гиссаро-Алая в 1949 г. в результате сейсмических толчков произошел горный обвал в ущелье Дарайхауза. Обломки пород смешались с водой горного озера в этом ущелье и устремились вниз в виде каменистого селя, похоронившего расположенный в устье ущелья древний таджикский город Хаит [Гвоздецкий, Михайлов, 1978; Котляков, 1977].

В развитии селей большая роль принадлежит антропогенным факторам: сведению лесов на горных склонах, неумеренному, разрушающему почвенно-дерновый слой выпасу скота, созданию отвалов отработанной горной породы на крутых склонах и в руслах водотоков при разработке месторождений полезных ископаемых и пр.

В СССР сели распространены почти во всех горных районах от Карпат и Горного Крыма до гор Восточной Сибири и Дальнего Востока [Перов, 1976]. Особенно широко развиты селевые очаги в южных районах СССР — в Закавказье (Закатало-Нухинский район уже упоминался), Копетдаге, в горах востока Средней Азии — в западной части Гиссаро-

Алайской системы, на Тянь-Шане. В этой горной системе наиболее известны сели Заилийского Алатау. На северном склоне хребта Терскей-Ала-Тоо нам пришлось проезжать в 1957 г. по долине р. Чонкызылсу, загромажденной свежим селевым наносом, состоящим из обломков гранита и пропитанной водой гранитной дресвы.

Сели широко распространены в Альпах, где они впервые подверглись изучению, в Пиренеях, в Карпатах и в других горах зарубежной Европы, в горах Малой Азии, пригималайских районах Индии и Китая, в горных районах Японии, в Кордильерах Северной Америки, особенно у Лос-Анджелеса, в Андах Южной Америки и т. д. [Флейшман, 1951].

Для борьбы с селевыми потоками применяются закрепление селеопасных склонов и русел растительностью (в первую очередь лесопосадками), террасирование склонов, упорядочение распашки склонов и выпаса скота, отведение водотоков с целью обезвоживания опасных участков, профилактическое опорожнение ледниковых и моренных озер, сооружение систем (каскадов) русловых запруд, дамб и стенок, отводящих сели на безопасные для хозяйства участки, пропускных лотков, задерживающих дамб, сквозных защитных сооружений в виде решетчатых плотин и т. д. [Флейшман, 1951, 1978; Он же // Инженерная география..., 1984. С. 49—66]. В местах зарождения селей теперь устанавливаются автоматизированные системы селевого предупреждения.

ПОЧВЕННЫЙ ПОКРОВ

В соответствии с открытым В. В. Докучаевым [1899] законом горизонтальной (широтной) и вертикальной (высотной) почвенной зональности почвенный покров в горах изменяется с высотой, образуя высотные зоны, сходные с широтными зонами равнин, но не тождественные им [см. Гвоздецкий, 1979]. Однако смена высотных зон в пространстве происходит гораздо быстрее, чем широтных зон. Из-за этого, а также из-за влияния экспозиции, частой смены почвообразующих горных пород, условий стока



Современные сейсмоструктурные деформации на левом борту долины р. Сюльбан (хребет Кодар). Фото Л. И. Вейсмана

и аккумуляции наносов почвенный покров в горах отличается большей сложностью и контрастностью по сравнению с его дифференциацией на равнинах.

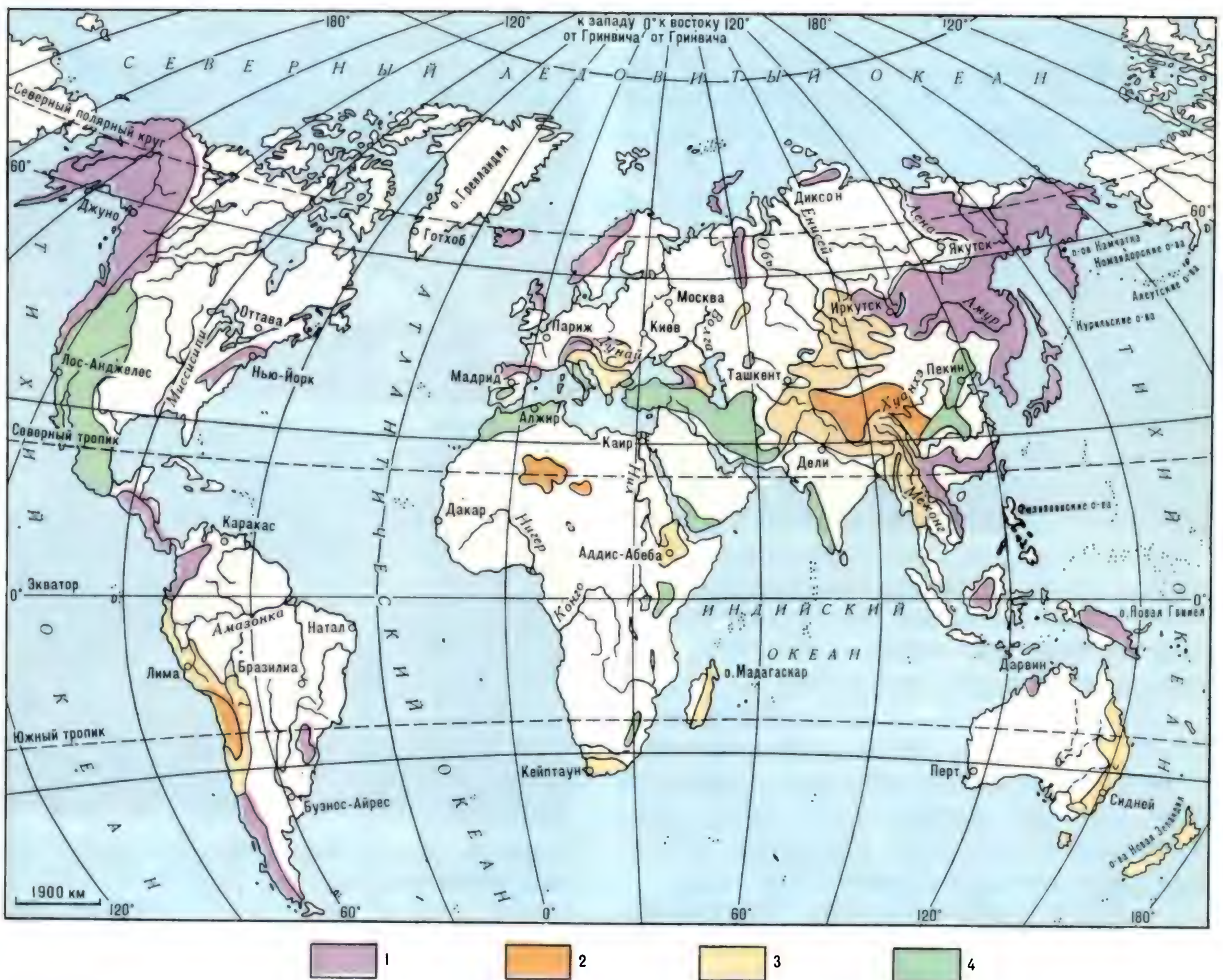
В горах распространены практически все или почти все генетические типы почв, но в сравнении с равнинными они имеют свои особенности. Горные типы почв на почвенных картах показываются теми же цветовыми обозначениями, что и аналогичные им равнинные, но обычно с косыми полосками белых просветов (иногда с косой штриховкой).

Многочисленные выходы плотных — скальных и полускальных — горных пород, щебнистость, смытость и намытость почв — наиболее характерные особенности почвенного покрова горных территорий. Обычно он образуется на продуктах выветривания коренных пород: элювии массивно-кристаллических пород, песчаников, сланцев, известняков и других карбонатных пород, на элювиально-делювиальных отложениях и делювии (часто грубом, щебенчатом) коренных пород. В районах вулканических гор [Андронов, 1982] действующие вулканы постоянно снабжают окружающие пространства пеплом, газами, растворами. Вулканические почвы обычно характеризуются высоким и устойчивым плодородием. Часто встречаются погребенные почвы нескольких циклов, захоро-

ненные свежими порциями пеплов, потоками лавы, слоями пемзы. Косвенное влияние вулканизма на почвообразование проявляется через грунтовые воды, питаемые вулканическими источниками и термальными водами, которые обогащены соединениями кремния и алюминия. В. А. Ковда [1973] квалифицирует вулканизм как могучий фактор почвообразования.

Для территорий с действующими вулканами характерны генетически с ними связанные землетрясения. Однако сильные землетрясения охватывают и такие территории, где вулканизм сейчас не проявляется. В сейсмических зонах Земли нередко наблюдаются смещения почвенных профилей и горизонтов. Прямое влияние землетрясений на почвенный покров может проявляться в форме образования глубоких и широких трещин, опусканий и поднятий отдельных участков поверхности на метр и более, а главное — массовых оползней огромных глыб почвы и породы, что «в целом глубоко меняет топографическую и гидрографическую обстановку местности и, как правило, усиливает смывы и переотложение почв» [там же, с. 213]. В горах бассейна Сурхоба (Гиссаро-Алай) мы наблюдали на склонах свежие сейсмические срывы коры выветривания и почвенно-дернового покрова, на участках которых уже успели образоваться эрозионные борозды и промоины.

Горы отличаются от равнин по пространственной структуре почвенного покрова, при этом она различна в складчатых горных сооружениях и в возрожденных горах. Для вторых характерно сочетание структуры, свойственной складчатым горам (на участках молодого вреза и расчленения рельефа), со структурой, которая связана с древними выровненными поверхностями. Иная структура типична для молодых вулканических гор и лавовых плато [Фридланд, 1972]. В последней монографии о структурах почвенного покрова мира В. М. Фридланд пишет о специфических чертах строения почвенного покрова и уровнях его организации «в регионах с ясно выраженной вертикальной зональностью (высотной



Типы высотной зональности почвенного покрова (по В. М. Фридланду):

1 — высотная зональность с преобладающим влиянием термического фактора в гумидных условиях; 2 — то же в аридных условиях; 3 — высотная зональность смешанная; 4 — высотная зональность с преобладающим влиянием фактора влаги

поясностью)». Этими чертами он считает слабую выраженность микроструктур, значительную роль «мозаик и сочетаний-мозаик, нередко весьма существенное влияние солярной и ветровой экспозиции» [1984, с. 19].

В этой же монографии на картах-схемах факторов зональности почвенного покрова отдельных материков В. М. Фридланд показывает вертикальную (высотную) зональность «с преобладанием термического фактора» в гумидных и экстрааридных условиях, смешанную и «с преобладанием фактора увлажнения». Выделенные В. М. Фридландом ареалы этих типов представляют известный интерес, вследствие чего мы сочли целесообразным поместить их на сводной картосхеме мира. Однако, пользуясь ею, нужно иметь в виду следующее.

Основным фактором высотной

зональности в с ю д у является термический — снижение температуры с высотой, что было подчеркнуто выше в разделе о метеоролого-климатических особенностях гор. Далее, под увлажнением в физической географии понимается соотношение тепла и влаги (коэффициент увлажнения — отношение количества атмосферных осадков к испаряемости; индекс сухости — отношение годового радиационного баланса к годовым осадкам), определяющее зональный тип ландшафта и зональные (в нашем случае — высотно-зональные) условия почвообразования. В экстрааридных условиях, если даже количество осадков совсем не возрастает с высотой (что при значительных высотах гор вряд ли наблюдается в действительности, а если и наблюдается, то, очевидно, крайне редко), увлажнение с высотой увеличивается из-за пониже-

ния температуры. Поэтому ошибочно, например, утверждение В. М. Фридланда, что на горных массивах Сахары Тибести и Ахаггар, из которых первый имеет высоту почти 3500 м, а второй около 3000 м, «крайне низкое увлажнение, практически не меняющееся с высотой, не приводит к смене зон» [1984, с. 99]. Судя по почвенным картам, высотная дифференциация почв там проявляется. Конечно, в гумидных и аридных условиях характер высотной зональности почвенного покрова различен, из-за чего мы и привели схему ареалов типов высотной зональности В. М. Фридланда, но наименования этих типов нельзя признать удачными и тем более точными (на приведенной картосхеме название 4-го типа, как явно ошибочное, изменено).

Укажем, что В. М. Фридланду [1951] принадлежит интересный опыт почвенно-географического разделения горных систем СССР на основании классификации структур высотной зональности (поясности).

Следует сделать одну терминологическую оговорку в отношении почв, которые до последнего времени назывались горно-лесными бурыми. Первоначально тип бурых лесных почв был выделен Э. Раманом под названием «Braunerde», т. е. буроземы. Лесные буроземы у нас долго называли буроземами Рамана. Но затем привилось название «бурые лесные почвы», а для гор — «горно-лесные бурые». На Почвенной карте мира для вузов [1982] сделан возврат к первоначальному названию «буроземы». Название краткое и емкое, становящееся в один ряд с такими типами почв, как краснозем, чернозем, серозем и т. п., не путающееся с типом бурых почв пустынно-степных. На указанной почвенной карте выделены буроземы кислые, типичные, субтропические и тропические. В горах выделяются такие же горные буроземы. Название это становится синонимом термина «горно-лесные бурые почвы». Мы принимаем это номенклатурное изменение и в дальнейшем региональном обзоре будем писать о горных буроземах, горных буроземах кислых, горных буроземах субтропических и тропических.

Почвенный покров вместе с произ-



В горном буковом лесу Западного Кавказа. Рис. Н. А. Гвоздецкого

Осень в горах Западного Кавказа. Вид на Главный хребет с передового гребня Ачишхо. На переднем плане дно кара северного склона этого гребня с пятнами снега, фирна и мореной. На Главном хребте в центре — г. Чугуш (3238 м). Видна зазубренность верхней границы темнохвойного леса. Красным цветом выделяются заросли кавказской черники. Среди пожелтевших высокогорных лугов зеленые пятна кавказского рододендрона. Рис. Н. А. Гвоздецкого

растающей на нем растительностью играет в горах исключительно большую противозерозионную и водоохранную роль. Без него невозможно существование лесных ресурсов, а также и кормовых — пастбищных и сенокосных угодий. В предгорьях, низкогорьях и отчасти среднегорьях это широко используемые земельные ресурсы пахотных угодий, а в континентальных горных районах пашни поднимаются до весьма значительных абсолютных высот.

РАСТИТЕЛЬНОСТЬ

Основной закономерностью дифференциации растительного покрова в горах, так же как и почвенного покрова, является высотная зональность, которую геоботаники и ботаникогеографы называют высотной поясно-

стью. Вследствие наложения на нее влияния экспозиции, разного субстрата из-за часто меняющихся в пространстве горных пород, различий в крутизне склонов, распределении влаги и т. д. растительный покров, как и почвенный, отличается большой сложностью и разнообразием. В горах что ни склон, то другие условия существования растений. Проявление основных климатических факторов в горах осложняется изменениями высоты местности над уровнем моря и сильной изрезанностью рельефа. «С этим связаны поясный характер размещения растительности в горах — с одной стороны, и крайняя неоднородность растительности на протяжении каждого пояса — с другой» [Шифферс, 1953. С. 77].

Из-за расчлененности рельефа условия для распашки поверхности в горах значительно хуже, чем на равнинах, и даже там, где по особенностям климата могли бы произрастать сельскохозяйственные культуры, естественный растительный покров далеко не всегда сводился под пахотные угодья. Леса как в умеренном поясе, так и в субтропиках и тропиках уничтожались главным образом с целью получения древесины. Лесные пожары причиняли большой ущерб горным лесам. Но в целом растительность в горах сохранилась гораздо лучше, чем на возделанных равнинах. Степень сохранности, естественно, различна, она ниже на густонаселенных территориях, например в странах Европы. К. Карри-Линдал [1981] отмечает лучшую сохранность первозданной природы Пиренеев в сравнении с другими горами Европы. Впереди их в этом отношении он ставит Кавказ, который мы склонны относить не к Европе, а к Западной Азии [Гвоздецкий, 1954]. Действительно, на Кавказе в значительной мере сохранилась естественная растительность, в том числе лесная. Деревья в горных буковых лесах Кавказа поражают своей величиной, выше буковых лесов произрастают гигантские ели и пихты. Полоса темнохвойных лесов отчетливо видна на рисунках гор Западного и Центрального Кавказа. У верхней границы леса деревья становятся угнетенными, страдают не только от более низких температур, но



Флагообразная форма кроны ели у верхней границы леса в Украинских Карпатах. Фото Н. А. Гвоздецкого

и от снеговых завалов и лавин. Верхнюю опушку леса в горах Кавказа обычно составляют буковое и березовое криволесье, редколесье из высокогорного клена (клена Траутфеттера). В Западном Кавказе у верхней границы леса разрастаются заросли кавказской черники, листья у которой, как и у забегающей высоко в горы понтийской азалеи, осенью приобретают кроваво-красный оттенок.

В Карпатах, в их украинской части и на зарубежной территории, у верхней опушки леса наблюдается полоса горной (стланиковой) сосны. В нее проникают отдельные деревья ели, иногда кедра (кедровой сосны), приобретающие от холодных ветров флагообразную форму кроны [Plesník, 1971]. В Альпах верхнюю опушку леса образуют ель, сосна или европейская лиственница [Карри-Линдал, 1981]. На горе Терминилло в Апеннинах [там же] и в Кантабрийских горах, в частности на высшем их массиве Пикос-де-Эуропа [Miotke, 1968], до верхней опушки леса поднимается бук. В таежных горах Восточной Сибири и Дальнего Востока под вершинами гольцов густо разрослись заросли кедрового стланика. Характерны кедрово-стланиковые лиственничные редколесья. В горах Тувы, у верхней границы леса, в стланик превращается пихта [Обручев, 1965].

Верхняя граница леса климатически обусловлена главным образом термическим фактором, в то время



Тянь-шаньская ель у верхней границы леса и стланиковая арча в субальпийском поясе на северном склоне Заилийского Алатау (Тянь-Шань). Фото Н. А. Гвоздецкого

как нижняя — увлажнением [Шукин, Шукина, 1967; Franz, 1966]. В горах Европы и Кавказа верхняя граница леса испытывает на себе сильное влияние антропогенного фактора, за счет которого, например, в Альпах [Карри-Линдал, 1981], Карпатах и на Кавказе она сильно снижена в сравнении с естественным уровнем. В Высоких Татрах на 70% длины верхняя граница леса является вторичной [Плесник, 1971]. Исключительно большую роль играет и деятельность лавин. Лавины также снижают границу леса, создают прочесы в верхней полосе лесной растительности, нередко достигающие дна долин [Тушинский, 1949; Карри-Линдал, 1981]. С лавинами, а также со скоплениями снега в ложбинах и с температурными инверсиями связана характерная зазубренность верхней границы леса как на Кавказе (см. рис. на с. 51), так и в Альпах.

Верхняя опушка леса — принципиально важная граница в структуре высотной поясности. Отделяя лесистые склоны от безлесного высокогорья, она служит естественным рубежом первого ранга в вертикальной (высотной) дифференциации растительного покрова [Плесник, 1976].

Горные леса имеют громадное значение в природных процессах, жизни и сохранности ландшафтов. Всюду велика их противоэрозионная, почвозащитная и водоохранная роль. Чем больше величина интенсивности потенциальной почвенной эрозии, тем

выше значение противоэрозионной функции леса [Midriak, 1982]. Леса служат важной защитой от селей, причем они играют роль главным образом не прямой механической защиты, а препятствия быстрому стоку вод к каналам стока с водосборов. Деревья верхних лесных поясов служат непосредственной защитой от разрушительного действия лавин, в том числе и от уничтожения лесов, расположенных ниже. По наблюдениям в районах Кавказа на лавиноопасных склонах хвойные породы у верхней опушки леса заменяются лиственными, причем значительно расширяется полоса редколесья и криволесья. Здесь происходит противоборство леса и снежных масс [Власов и др., 1980]. По данным чехословацких исследователей, в словацком секторе Западных Карпат противолавинные функции выполняют все леса, занимающие полосу шириной более 200 м, которые расположены выше 1200 м над ур. м. на склонах, падающих под углом 25° и более [Midriak, 1977].

Над верхней границей леса располагается высокогорная растительность, в которой (для альпийских гор Западной Европы, Кавказа, Тянь-Шаня, более влажных районов Гиссаро-Алая, Алтая и пр.) выделяют два пояса — субальпийский и альпийский. В первом из них луговая относительно высокотравная растительность сочетается с низкорослыми стелющимися кустарниками. Иногда это



Цветущий высокогорный луг на Заалайском хребте. Вдали пик Ленина. Фото Р. В. Дормидонтова

отдельные пятна зарослей среди лугов, например пятна вечнозеленого кавказского рододендрона, зеленеющие осенью среди пожелтевших лугов Западного и Центрального Кавказа, или пятна стелющейся арчи (можжевельника) среди субальпийских лугов Тянь-Шаня. В других случаях (Карпаты, горы Балканского полуострова, Пиренеи) стелющиеся кустарнички образуют пеструю мозаику с лугами [Стойчев, Петров, 1981] либо настолько доминируют вместе со стланиками в нижней части субальпийского пояса, что выделяются в виде особой полосы [Гребенщиков, 1970] или даже самостоятельного пояса [Он же, 1957]. Некоторые ботаникогеографы безлесное высокогорье подразделяют на «пояс криволесья и альпийский — луговой пояс» [Плесник, 1976. С. 37].

Растительность альпийского пояса состоит преимущественно из низкотравных лугов. В горах Кавказа выделяют луговые сообщества из злаков и осок, образующих плотные дернины, альпийские ковры из красочного разнотравного мелкотравья, растительность скал и осыпей [Гроссгейм, 1948; Гвоздецкий, 1954]. В континентальных нагорьях юга СССР и зарубежной

Азии горно-луговая растительность замещается высокогорными степями и холодными высокогорными пустынями.

Имеются работы, посвященные типологии и районированию растительности высокогорий СССР в целом [Станюкович, 1960], Большого Кавказа [Харадзе, 1966] и др.

Для экваториальных и субэкваториальных высокогорий помимо горно-луговой растительности характерен парамос — своеобразный тип ксероморфной растительности с крупными дернинами злаков, среди которых разбросаны древовидные сложноцветные (эспелеции, сенеции и др.).

Конкретные особенности растительности горных систем мира даны в региональных характеристиках в той мере, в какой это позволял их крайне сжатый объем.

Как и для высотной зональности почвенного покрова, решающим фактором формирования высотной поясности растительности служит снижение температуры с высотой. «Поясность — это дитя температурных влияний» [Станюкович // Комплексное географическое изучение..., 1980. С. 75]. Вместе с тем на характер и

смену растительных поясов существенное воздействие оказывает обеспеченность горной территории влагой. Например, высотная дифференциация лесной растительности в большей степени выражена в районах океанического климата, и особенно переходного к континентальному, в континентальных же районах она уменьшается, поскольку в них произрастают виды деревьев, выносящие большие перепады температур и влажности, т. е. с большей экологической амплитудой [Плесник, 1976].

Растительность гор, состоящую из одних и тех же поясов, которые расположены в одном и том же порядке и на тех же высотах, относят к одному типу поясности. Тип поясности зависит от положения горного хребта или его отдельного макросклона в определенных широтных географическом поясе и зоне, а также в определенном долготном секторе, обуславливающим степень океаничности и континентальности климата, его влажности и сухости. На карте типов природных ландшафтов суши земного шара в Физико-географическом атласе мира [1964, с. 75] выделен 31 тип высотной поясности ландшафтов, фактически — растительности. Имеются опыты выделения типов высотной поясности гор СССР [Станюкович, 1955, 1973; Он же // Комплексное географическое изучение..., 1980. С. 74—81], аридных гор СССР [Агаханянц, 1981], Памиро-Алая [Agachanjan, 1985], гор восточной части Западной Европы и Балканского полуострова [Гребенщиков, 1957, 1970] и многие другие. При геоботаническом и ботанико-географическом районировании гор, как и при почвенно-географическом, наряду с поясным расчленением осуществляется районирование по типу структур высотной поясности [Лавренко, 1950; Шифферс, 1953, и др.].

Естественная растительность гор не только разнообразнее, но и богаче растительности равнин. Человек на равнинах быстрее вытесняет естественную растительность, заменяя ее культурной. В горах этот процесс идет сложнее и медленнее. Растительность здесь, несомненно, будет дольше использоваться человеком в естественном состоянии. Древесная расти-



Бурый медведь в горах Камчатки. Фото В. Ф. Семенова

тельность гор имеет громадное значение для лесного хозяйства. Помимо древесины горные леса дают дикие плоды, содержат технические, лекарственные растения и т. д. Использование травянистой растительности — горно-луговой, лугово-степной, степной — также не ограничивается выпасом скота и сенокошением. Велики эстетическое и оздоровительное значение горных лесов, красочных лугов, их рекреационная и курортологическая ценность.

ЖИВОТНЫЙ МИР

Горная фауна зачастую довольно резко отграничена от равнинной. Например, сравнительно мало видов, общих для пустынных равнин и гор Средней Азии. В Горном Крыму отсутствуют многие животные, свойственные равнинному Степному Крыму [Бобринский, 1951; Он же и др., 1946]. Отчасти это связано с контрастно различной экологической обстановкой, а кроме того, в процессе эволюции многие животные приспособились к обитанию в горных, в том числе высокогорных, условиях. Появились специфически горные виды и роды животных. Таков, например, род горных баранов, заселяющих горы Евразии и запада Северной Америки. В горах Голарктики, к которой относятся большая часть Евразии (кроме юга) и Северная Америка, много представителей горной фауны среди млекопитающих и птиц. Вследствие изоляции горных систем в горах, особенно в высокогорье, рас-

пространено немало эндемичных форм (видов и даже родов) животных. Другие животные, обитающие в нескольких изолированных горных системах, имеют разорванные ареалы.

В тесной связи с высотной поясностью растительности и соответствующих ей биоценозов находится высотно-зональное распределение фауны гор. Разумеется, представители животного мира отличаются большей подвижностью, теплокровные животные сравнительно независимы от условий внешней среды. Многие высокогорные животные на холодное время года спускаются из высокогорья в более низкие зоны и пояса. Часто вертикальные миграции бывают связаны не только с самими погодно-климатическими условиями, но и с возможностями добывания корма. Бурый медведь в горах Кавказа, например, перемещается из одного высотного пояса в другой то с созреванием буковых орешков, то с созреванием ягод кавказской черники. И тем не менее в связи с приспособлением к определенной экологической обстановке или со специфичностью питания многие животные характерны для биоценозов определенных высотных зон и поясов.

Например, в Тянь-Шане клёстеловик и кедровка, питающиеся семенами тяньшаньской ели, тесно связаны с ельниками. Там же обитает арчовый дубонос, основу питания которого круглый год составляют шишкоягоды арчи. Считают, что эта птица всецело связана с арчовниками [Бобринский, 1951; Он же, Гладков, 1961]. Однако иногда она встречается и вне арчовников, на других ягодных кустарниках или в горных ельниках [Второв, Дроздов, 1980], но все же в пределах той же лесной или лесолугово-степной высотной зоны.

Особенно специфична и сравнительно ограничена вертикальными миграциями высокогорная фауна. Примерами могут служить горный баран архар, распространенный по высокогорьям Памира, Тянь-Шаня и Тарбагатая (но в других районах он встречается и ниже); серна, разорванный ареал которой в альпийских горах Западной Европы, Кавказа и Тавра состоит из семи участков; род

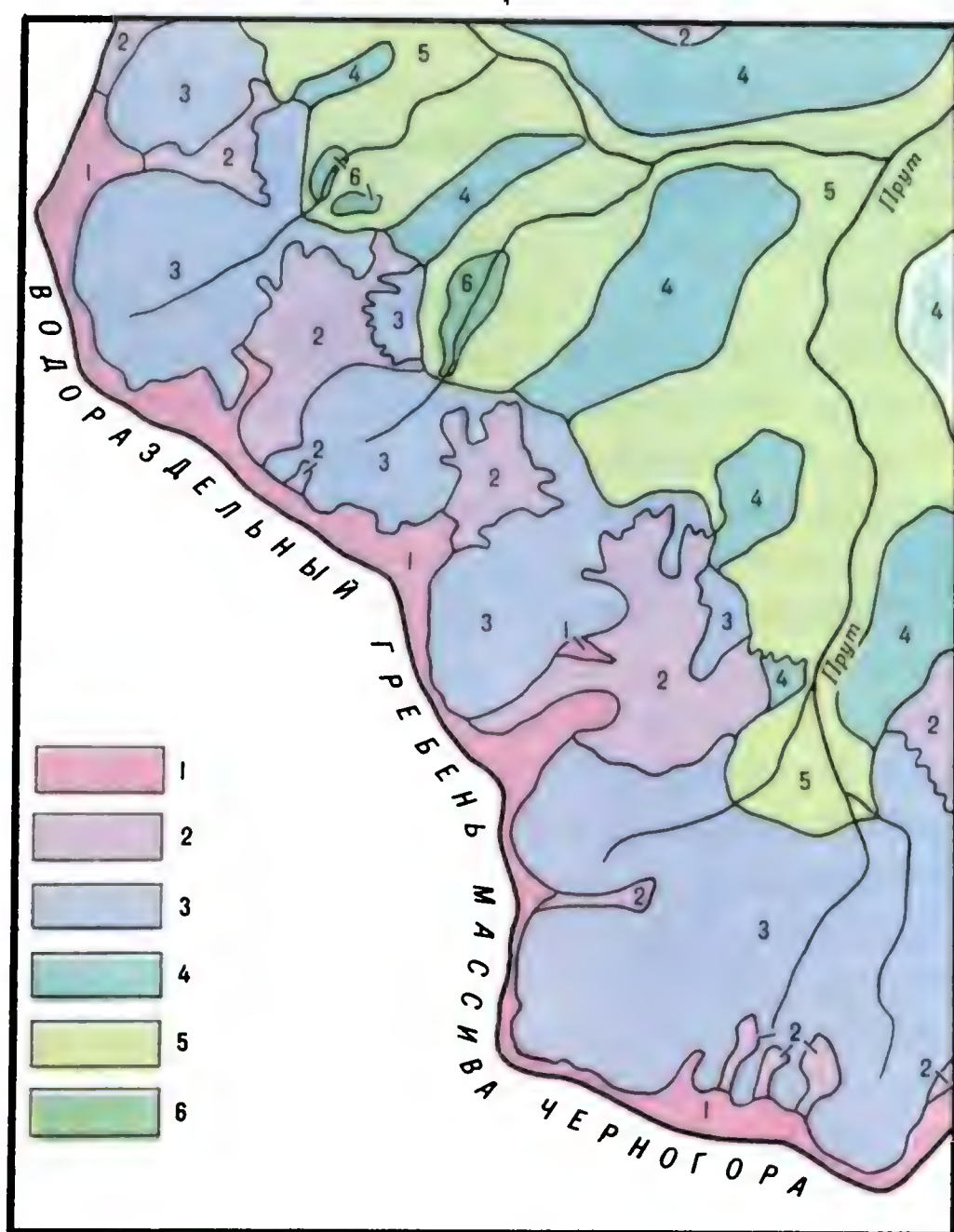
горных индеек уларов, образующий разорванный ареал с разными видами во внутренних горных областях Евразии. Характерные представители высокогорной фауны Внутренней Азии — як, полубаран, или куку-яман, снежный барс, тибетская саджа. Высокогорными животными Южной Америки являются ламы и кондоры, ареал которых совпадает с высокогорьем Анд, хотя на юге этого материка кондор заселяет и морские побережья, гнездясь в береговых скалах. В данном случае это наглядно демонстрирует генетическую связь высокогорной фауны с высокими широтами.

При характеристике отдельных горных систем нами приводятся примеры высокогорных млекопитающих и птиц. Высотная зональность орнитофауны, например, показана для Пиренеев. Птицы поднимаются по склонам гор до 7000 м [Бобринский, 1951].

Обзор фауны по типам и подтипам ландшафтов, образующим высотные зоны и пояса, дан для Кавказа [Кавказ, 1966], причем он включает не только млекопитающих и птиц, но также насекомых и других беспозвоночных животных, наглядно показывая изменение всего фаунистического комплекса в связи с высотно-зональной сменой экологических условий.

Специфична энтомофауна высокогорий. В региональных характеристиках нет места, чтобы на ней останавливаться. Укажем здесь, что сильные инсоляция и нагрев почвы в высокогорье способствуют обильному распространению насекомых. Причем преобладают наиболее холодолюбивые виды, а ночные насекомые либо отсутствуют, либо переходят к дневному образу жизни [Воронов, 1963]. Мелкие виды мух, паучки, листо-блошки и др. встречаются до высоты 5000 м [Бобринский, 1951].

В горах обитает много охотничьих и промысловых животных, ценных мясом, шерстью, пухом. Имеются животные, выполняющие санитарные функции. Но есть и вредители, такие, например, как узкочерепная полевка на горных пастбищах Тянь-Шаня.



Ландшафтная схема северо-восточного склона массива Черногора Украинских Карпат.

Ландшафты. Высокогорные луговые: 1 — аль-

ЛАНДШАФТЫ

Горный рельеф оказывает настолько большое дифференцирующее влияние на климатическую обстановку и физико-географические процессы, что пространственная дифференциация ландшафтов в горах становится необычайно сложной.

Ландшафт в нашем представлении — общее типологическое понятие [Гвоздецкий, 1979]. Под горным ландшафтом мы подразумеваем определенного характера горную территорию, горную местность, выделяющуюся среди соседних по всему комплексу природных условий, по особенностям всех составляющих ландшафт компонентов, образующих в ландшафте диалектическое единство. Высотно-зональные типы ландшафтов характеризуются определенным соотношением тепла и влаги, выраженным величиной коэффициента увлажнения или радиационного индекса сухости, своими ландшафтно-геохимическими особенностями — биологическим круговоротом воздушных мигрантов (углерод, кислород, водород) и во многих случаях типоморфными элементами вод-

пийские, сформировавшиеся на основе древнего (верхнемиоценового) пенепленизированного денудационного рельефа с биоклиматическими компонентами молодого (последнего) возраста; субальпийские: 2 — сформировавшиеся на основе древнего (верхнемиоценового) пенепленизированного денудационного рельефа с биоклиматическими компонентами молодого (последнего) возраста; 3 — полностью сформировавшиеся в условиях скульптурного нивально-гляциального рельефа в ледниковое и последнеледниковое время. Среднегорные лесные: 4 — крутосклонные эрозивно денудационные с плиоцен-плейстоценовой основой рельефа и биоклиматическими компонентами молодого (последнего) возраста; 5 — на древнеледниково-аккумулятивной поверхности полностью сформировавшиеся в ледниковое и последнеледниковое время; 6 — долины с расширенными заболоченными участками днщ. Ландшафты 1 — 3 относятся к горно-луговому типу, из них: 1 — к альпийскому, а 2, 3 — к субальпийскому подтипам; ландшафты 4, 5 — к горно-лесному типу, к подтипу верхнего пояса темнохвойных лесов; 6 — к горно-болотному типу, к подтипу сфагново-травяных низинных болот.

Выделенные ландшафты (1—6) представляют собой группы (роды) ландшафтов. На детальной ландшафтной карте в тех же границах показано 20 видов ландшафтов.

Схема составлена Н. А. Гвоздецким с использованием в контурной части материала Черногорского стационара Львовского университета

ной миграции, в большинстве случаев определенным типом почв и типом растительности [по А. П. Ильинскому, 1937]. Примеры высотно-зональных типов ландшафта умеренного пояса: горно-луговой, горно-лесной, горно-степной и т. п. Аналогичные типы выделяются в субтропическом и тропическом широтных поясах с прибавлением к названию «субтропический» или «тропический». В горах тропического пояса¹ есть и такие высотно-зональные типы ландшафтов, которые в умеренном и субтропическом поясах не встречаются, например горно-парамосный.

Нередко высотно-зональные черты ландшафта затушевываются, проявляются недостаточно четко. В таких случаях выделяются интразональные типы, например скально-осыпной ландшафт или ландшафт голого горного карста [Гвоздецкий, 1961].

¹ Выделение широтных географических поясов мы даем в соответствии со схемой географической зональности А. А. Григорьева и М. И. Будыко, считая, что игнорирование закона периодичности не служит успеху комплексных физико-географических исследований [см. Гвоздецкий, 1979].



Главный, или Водораздельный, хребет Большого Кавказа в Южной Осетии. На склоне хребта пояс темнохвойного леса горно-лесной зоны. Виден зубчатый характер верхней границы леса. Выше горно-луговая зона, у гребня — пятна перелетывающих снежников в ее субнивальном поясе (рисунок сделан в конце июля). На переднем плане известняковые карстовые останцы. Рис. Н. А. Гвоздецкого

Подтипы ландшафтов, представляющие собой по существу варианты типов, выделяются внутри типов в горах главным образом в связи с дифференциацией высотных зон на пояса. Для них значения увлажнения берутся в более узких границах, но в пределах показателей типа, так же как и геохимические данные. Они характеризуются уже не типами почв и растительности, а обычно их подтипами. Примерами подтипов ландшафтов могут служить: горно-степной черноземный и горно-сухостепной ландшафты, горно-луговой альпийский и горно-луговой субальпийский и т. п.

Класс горных ландшафтов принято разделять на несколько подклассов — высокогорный, среднегорный, низкогорный, межгорно-котловинный, высоких плоскогорий. Если типы ландшафтов подчинять (в клас-

сификации) подклассам (высокогорно-степной, среднегорно-степной, среднегорно-лесной, низкогорно-лесной и т. п.), то количество типов возрастает в 4—5 раз, и легенда к ландшафтной карте становится чрезмерно громоздкой, подчас занимающей площадь больше самой карты. Поэтому при картографировании горных ландшафтов бывает целесообразно опускать классификационную ступень подклассов — типы подчинять классу, а высотно-ярусные особенности рельефа принимать во внимание при разделении типов и подтипов на группы ландшафтов (ступень классификации, соответствующая роду). На этой ступени учитываются геолого-геоморфологические особенности горной территории, подчиненные ее высотно-зональным особенностям (см. картосхему). Низшей классификационной ступенью считается вид горного ландшафта. Здесь его высотно-зональные (почвенно-био-климатические) и геолого-геоморфологические особенности совмещаются наиболее тесно.

Основная закономерность пространственной дифференциации горных ландшафтов — высотная зональность. Нами принимается этот термин как наиболее точно передающий суть и причину закономерности. Многие географы термин «высотная зональность» заменяют термином «высотная поясность». У ботаников, как отмечено выше, узаконен термин «поясность». Некоторые почвоведы также используют его, но большинство продолжает употреблять, следуя В. В. Докучаеву, термин «вертикальная зональность». Ландшафтная высотная зональность — это иная закономерность, касающаяся изменения с высотой целого комплекса природных условий. Поэтому географы вправе пользоваться своей терминологией.

В спектре высотной зональности нами выделяются пояса, сходные с теми, которые выделяют ботаники (пояса буковых лесов, темнохвойных лесов, субальпийских лугов, альпийских лугов и т. д.). Каждому поясу свойствен определенный комплекс природных условий. Пояса группируются в зоны (подобно тому, как в зоны группируются подзоны равнинных ландшафтов). Зоны выделяются

по типу горного ландшафта (горно-лесной, горно-луговой, горно-степной, нивально-гляциальный и т. д.)¹, пояса — по подтипу (по существу это высотные подзоны). Основная единица — зона, а отсюда и термин «зональность».

Многие считают термины «высотная зональность» и «вертикальная зональность» синонимами. Однако это не так. К вертикальной зональности относится еще и глубинная зональность природы океанов, поэтому понятие «вертикальная зональность» более широкое, чем «зональность высотная».

На Кавказе предгорные и низкогорные ландшафты различны в разных частях. На северном склоне Большого Кавказа это ландшафты умеренного пояса — степные и лесостепные на западе и в центре, полупустынные и степные на востоке. В Закавказье предгорья и низкогорья заняты субтропическими ландшафтами, на западе и юго-востоке — влажными лесными (колхидскими и талышскими), на востоке — полуксерофитными лесами, ксерофитными редколесьями и кустарниками. В среднегорье прослеживается горно-лесная зона с широколиственными, преимущественно буковыми, лесами, над которыми в западной половине Кавказа прослеживаются пояса смешанных и темнохвойных лесов. Выше верхней опушки леса простирается горно-луговая зона с поясами субальпийским, альпийским и субнивальным. В последнем из них больше всего снежников — перелетков и летних.

«Верхнюю зону гор, поднимающуюся выше снеговой линии и попадающую, следовательно, в область хионосферы, называют поясом (зоной. — Н. Г.) вечных снегов и ледников, или н и в а л ь н ы м... (от латинского «*ni-valis*» — снежный)» [Щукин, Щукина, 1959. С. 66]. Точнее называть эту зону

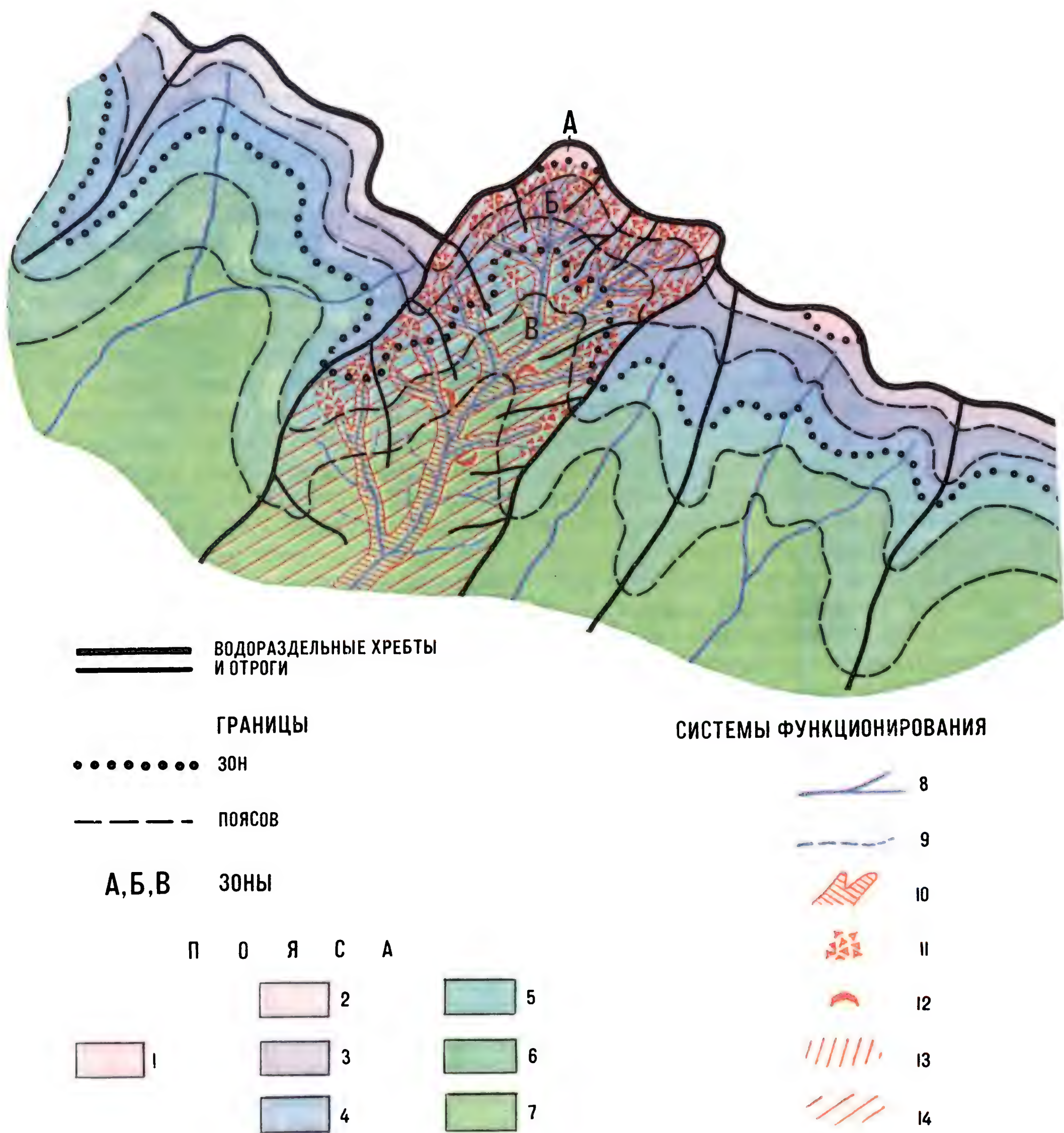
нивалью-гляциальной, при этом ледяные языки области абляции опускаются значительно ниже снеговой линии (и, следовательно, нижней границы хионосферы), а они — неотъемлемая часть нивально-гляциальной зоны.

Набор разного характера высотных зон и составляющих их поясов, подобный рассмотренным кавказским, типичный для горного макросклона, называют спектром высотной зональности. Его особенности обусловлены в первую очередь расположением в определенных широтах, в свойственных им широтном поясе и широтной зоне, а также в своем долготном секторе, отчего зависит степень континентальности горного климата и ландшафтов.

Нами [Гвоздецкий, 1961] предложен следующий критерий для отделения горных ландшафтов от равнинных. В одних случаях на довольно высоко приподнятых участках суши в силу их обширности широтная зональность ландшафтов может проявляться непосредственно (например, на равнинных просторах Монголии, у нас — в основной части Среднесибирского плоскогорья). Эти ландшафты не должны относиться к горным. В других же случаях широтная зональность проявляется через спектр высотной зональности (в сыртовой области Тянь-Шаня, на лавовых плато Джавахетско-Армянского нагорья в Закавказье). В этих случаях, несмотря на наличие равнинных участков поверхности, ландшафты следует относить к классу горных.

Высотная зональность проявляется во всех компонентах ландшафтов гор, не только в климате (точнее, свойствах атмосферы), почвах, растительности, животном мире, но также и в стоке и водных объектах, формах рельефа, геоморфологических процессах. Наблюдается высотно-ярусное распределение горных пород разного состава и возраста в связи с антиклинорным строением горных сооружений (например, Большого Кавказа), а геоморфологическая ярусность связана с высотной зональностью палеогеографических явлений, например плейстоценового оледенения, вызывавшего снижение снеговой линии и смещение вниз высотных зон.

¹ У некоторых ботанико-географов наблюдается близкий к нашему подход к применению терминов высотной дифференциации по отношению к растительному покрову. П. Плесник [1976], например, для гор Чехословакии выделяет три вертикальные (высотные) зоны: горную, альпийскую и нивальную, каждая из них имеет свои высотные пояса (дубовый, буковый, пояс ели в первой зоне, пояс криволесья и луговой во второй).



Принципиальная схема соотношения функционирования бассейнов горных рек с высотными зонами и поясами на южном склоне восточной части Большого Кавказа. Сост. Н. А. Гвоздецкий

Высотные зоны и пояса: А — 1 — нивально-гляциальная; Б — горно-луговая; 2 — субнивальная, 3 — альпийский, 4 — субальпийский;

В — горно-лесная: 5 — лугово-лесной, 6 — с буковыми и грабово-буковыми лесами; 7 — с дубовыми и дубово-грабовыми лесами. Системы функционирования: 8 — постоянно-стоковые, 9 — временно-стоковые, 10 — селевые, 11 — обвально-осыпные, 12 — оползневые, 13 — склоновые, с солифлюкционными потоками, 14 — склоновые, с плоскостным смывом (делювиальные)

Таким образом, можно говорить о высотной ландшафтной зональности как зональности всего комплекса природных условий. Следовательно, и при разработке типологии спектров высотной зональности ландшафтов учитывается изменение по вертикали не только биокomпонентов, но и геолого-геоморфологических особенностей, стока и т. д. В таком плане нами

разработаны основные типы спектров высотной зональности ландшафтов Кавказа [Гвоздецкий, 1954, 1962, и др.; Он же в кн.: Ландшафтное картографирование..., 1972. С. 97—118], гор Восточного и Юго-Восточного Казахстана [Гвоздецкий, Николаев, 1971]. Для территории Грузии наша кавказская схема детализирована (с выделением видов высотной зональности)

грузинскими географами [Уклеба, Сохадзе // Комплексное географическое изучение..., 1980. С. 90—98]. В. М. Чупахин [1964] дал спектры высотной зональности для единиц физико-географического районирования Тянь-Шаня. Нами сделана наметка типов высотной зональности ландшафтов всех горных областей СССР на карте Физико-географического районирования в Атласе СССР (М., 1983. С. 120).

Среди спектров высотной ландшафтной зональности выделяются полные и укороченные. У нас в СССР наибольшей полнотой (развернутостью) спектров отличается Большой Кавказ, где на западе южного склона природа изменяется от субтропической до вечных снегов и льдов. Еще более развернутые спектры могут наблюдаться в низких, тропических широтах. Укороченные спектры с выпадением верхних зон и поясов характерны для среднегорных и низкогорных областей низких и средних широт. В высоких же широтах, в горах Арктики и Субарктики, севера умеренного пояса спектр укорачивается за счет выпадения нижних высотных зон и поясов.

Характер высотной зональности, ее спектр зависят не только от положения гор в определенных широтных поясе и зоне, долготном секторе, но и от простираения горной системы. В горах, простирающихся меридионально или субмеридионально, особенно ярко в спектре высотной зональности ландшафтов проявляется широтная зональность. Долготно-ландшафтная дифференциация проявляется, но уже как бы на втором плане. На Урале, например, который четко делится на ряд горных физико-географических областей в соответствии с закономерностью широтной зональности, долготные различия определяют асимметрию высотных спектров западного и восточного склонов горной системы, которая зависит от лучших условий увлажнения западного склона.

В широтных и субширотных горных системах отчетливо выступает влияние на высотную зональность удаленности от основных источников влаги — океанов и степени континентальности климата, т. е. долготно-ландшафтной дифференциации.

Большую роль играет экспозиция склонов, как зависящая от ориентировки склонов на север, юг и т. д. (инсоляционная), так и ветровая, циркуляционная. При этом важна не местная инсоляционная экспозиция, а макроэкспозиция (см. раздел «Метеоролого-климатические особенности гор»). Особенно велика роль экспозиции в горах с континентальным климатом (Тянь-Шань, Гиссаро-Алай).

На асимметрию спектров высотной зональности северного и южного макросклонов широтных и субширотных горных систем существенно влияет их расположение на границе разных широтных географических поясов, например умеренного и субтропического (Большой Кавказ, Тянь-Шань). В этом случае действуют все факторы формирования различий в климате и природе соответствующих географических поясов, а влияние этих факторов совмещается с воздействием макроэкспозиции. Это воздействие сильнее в условиях более континентального климата, чем объясняются, например, более существенные экспозиционные различия в восточных частях Кавказа по сравнению с западными. Экспозиционные различия в широтных и субширотных горных системах ярче проявляются в низкогорье и особенно в среднегорье, в высокогорье же роль их затушевывается господствующим (в умеренном и субтропическом поясах) западно-восточным переносом воздуха в средних слоях тропосферы.

Как видно из изложенного, макроэкспозиция инсоляционная и ветровая обуславливают асимметрию высотной зональности, определяемую разной степенью суммарного нагрева поверхности солнечными лучами и различным количеством осадков на наветренных и подветренных склонах. С барьерным макроэкспозиционным влиянием и ветровой экспозицией связано появление собственно горных барьерных ландшафтов в системе барьерных ландшафтов, включающей также низкогорно-предгорные и пригорные равнинные, возникающие в результате барьерного влияния гор [Максютов, 1981]. Естественно, что последние из названных барьерных ландшафтов в нашей книге не рассматриваются.

В горах очень различны условия продолжительности освещенности и затененности склонов в зависимости от географической широты, экспозиции и крутизны склона, местных топографических особенностей (например, большая затененность в узких долинах, освещенность и затененность в связи с их ориентировкой, неровностями склонов), сезонной изменчивости высоты Солнца над горизонтом. Все это играет существенную роль в структуре и функционировании природных, а также культурных ландшафтов с поселениями и пахотными угодьями [Böhm, 1966].

Большую роль в дифференциации ландшафтов гор играет субстрат, причем не только скальные и полускальные коренные породы, но также и рыхлые отложения, характеризующиеся различными теплофизическими и воднофизическими свойствами [Концов, 1981].

Выше говорилось о смещении вниз высотных зон во время плейстоценового оледенения гор. В литературе пока высказаны главным образом лишь общие соображения о развитии в ходе этого процесса, продолжавшегося поднятия и последовавшей деградации оледенения, высокогорных ландшафтов. Необходимо выяснить, как под влиянием новейших тектонических движений и смен палеогеографической обстановки изменялись и формировались спектры высотной зональности ландшафтов, каков возраст разных высотных зон, как изменялись экспозиционные различия и как формировались нынешние. Некоторые данные о влиянии позднечетвертичного оледенения на современное распределение ландшафтов Юго-Западного Алтая приведены Ю. П. Селиверстовым [в кн.: Динамика ландшафтов..., 1982. С. 104—135]. Сложность эволюции растительного покрова и ландшафтов горных систем Средней Азии, зависящая от воздымания гор на заключительном этапе их формирования, изменений климата, неоднократности горного оледенения в плейстоцене, показана О. Е. Агаханянцем [1981; Динамика природных процессов..., 1977. С. 93—108].

Для оценки изменчивости климатического режима в горах в связи с их

ландшафтным изучением многое дают анализ поведения горных ледников, исследования высокогорных озер, погребенных почв, высокогорных растений-подушек, применение методов лишенометрии (годовой прирост лишайников), дендроиндикации (прирост годичных колец), палинологии (см. статьи в указанных выше сборниках и др.).

Во всех этих исследованиях огромную роль играет координата времени, прослеживаемая в палеогеографическом аспекте. Включение в объект анализа антропогенных влияний на горные ландшафты резко убыстряет события. Здесь неопределимую роль играют стационарные наблюдения и наличие горных заповедников, служащих эталонами для сравнения с ними участков эксплуатируемой природы (с выпасом скота и т. п.).

При детальном исследовании функционирования горных ландшафтов теперь пользуются временной координатой с весьма дробной шкалой. В созданном Н. Л. Беручашвили [1980б] научном направлении пространственно-временного анализа и синтеза природно-территориальных комплексов (на примере Кавказа) предусматривается исследование состояний ПТК длительновременных (более года), средневременных (с продолжительностью от одних суток до года) и кратковременных (менее суток). Среди средневременных состояний особое место занимают стексы — суточные состояния структуры и функционирования ПТК. Система Н. Л. Беручашвили изложена в объяснительной записке к опубликованной детальной ландшафтной карте Кавказа (м. 1:1 000 000), поскольку эта карта является частью его пространственно-временной системы ландшафтов Кавказа. Исследования велись на Марткопском стационаре близ Тбилиси, использовались космические снимки, материалы аэровизуальных и полетно-десантных наблюдений (с помощью вертолета) над состоянием ландшафтов и др. На основе разработанной Н. Л. Беручашвили концепции возможна «организация ландшафтного мониторинга, заключающегося в слежении и контроле над состояниями ПТК» [Беручашвили, 1980 а. С. 4].

Таксономические единицы физико-географического районирования горных территорий и их диагностические признаки

Таксономические единицы районирования	Диагностика	Примеры
Горная физико-географическая страна	Тектоническая «зона» (область), совмещенная с системой типов спектров высотной ландшафтной зональности	Страны: Уральская, Крымско-Кавказская, Среднеазиатская горная, Центральноазиатских нагорий
Горная физико-географическая область	Тектонико-геоморфологическая область, совмещенная с ограниченной относительно узкими рамками системой типов спектров	Области: Северо-Уральская, Большой Кавказ, Приферганская, Южно-Тянь-Шаньская
Горная физико-географическая провинция	Выделяющаяся по общим свойствам часть тектонико-геоморфологической области, совмещенная с типом спектра	Провинции: Центральная провинция Северного Урала, Колхидская горная провинция, Юго-Западного Тянь-Шаня, Сыртовая
Горная физико-географическая подпровинция	Выделяющаяся по своим свойствам часть тектонико-геоморфологической области, совмещенная с подтипом (вариантом) спектра	Шугорский Поясовой Камень, Абхазско-Рачинская подпровинция, подпровинция Юго-Западного склона Ферганского хребта, Аксай-Узенгегушская
Горный физико-географический район	Целостная в геолого-геоморфологическом отношении часть горного макросклона, совмещенная с конкретным спектром высотной ландшафтной зональности	Западный склон Шугорского Поясового Камня, Абхазский район, гребень и южный склон массива Баубашата, Верхнеузенгегушский

В нашей стране составлено много ландшафтных карт на горные территории. Такие карты есть в географических атласах горных союзных и автономных республик, краев, имеются отдельно изданные ландшафтные карты (Азербайджана, Грузии), несколько карт (Закавказье, Урал, Горный Алтай, Джунгарский Алатау, Тянь-Шань, Хибины) помещено в сборнике «Ландшафтное картографирование...» [1972]. Упомянем еще раз и о ландшафтной карте Кавказа Н. Л. Беручашвили [1980а]. Недавно вышла в свет ландшафтная карта Закавказья под ред. Д. Б. Уклебы. Ландшафтные карты представляют важнейшую основу для физико-географического районирования.

В предыдущих разделах говорилось, что при почвенно-географическом и ботанико-географическом районировании гор используется принцип расчленения горной территории по спектрам высотной поясности растительности и вертикальной (высотной) почвенной зональности. При комплексном физико-географическом районировании типология спектров высотной ландшафтной зональ-

ности совмещается с различиями в геолого-морфологическом строении. Выделяются конкретные спектры высотной зональности ландшафтов макросклона горного хребта, которые в сочетании с геолого-геоморфологической цельностью соответствующих частей макросклона образуют горные физико-географические районы. Конкретные спектры объединяются в подтипы (варианты), типы, системы типов спектров, накладывающиеся на тектонико-геоморфологические области, тектонические «зоны», что дает выделение горных физико-географических подпровинций, провинций, областей и стран (см. таблицу).

Нельзя включать ландшафты предгорной или межгорной равнины в высотный спектр в качестве его нижнего члена. Так поступил В. З. Гулисашвили [1964] при районировании Кавказа, из-за чего у него на схеме пропали как самостоятельные региональные единицы Колхидская и Кура-Араксинская низменности, равнины и возвышенности Предкавказья и др., которые обычно и вполне правомерно выделялись на всех схемах районирования. Спектр высотной

зональности ландшафтов должен начинаться *от подошвы горного макросклона*.

Дискуссионен в известной мере вопрос о положении межгорных впадин в системе крупных таксономических единиц районирования. Так, дно Ферганской котловины на одних схемах районирования причленяется к пустынным равнинам Средней Азии и образует как бы вдающийся в горы «залив» с пустынными и оазисными ландшафтами соседних равнин. На других схемах, и это, по-видимому, более правильно, вся Ферганская котловина включается в состав Среднеазиатской горной страны. Вероятно, все межгорные впадины следует относить к горным физико-географическим странам, поскольку они являются структурными элементами гор.

Выделяемые по типу и подтипу ландшафта высотные зоны и пояса — основные ландшафтные типологические единицы гор. По их спектру с привязкой к тектонико-геоморфологическому расчленению гор выделяются региональные единицы, т. е. единицы физико-географического районирования — страны, области и т. д. Помимо этих единиц, т. е. ландшафтных типологических и региональных, некоторые географы выделяют теперь физико-географические единицы (территориальные комплексы) третьего рода, которые обладают динамическим сопряжением пространственных частей и функциональной целостностью. Это ледниковые системы, лавинные, селевые, постоянно-и периодически-стоковые, гравитационные и др. Источником энергии гравитационных геосистем (оползней, обвалов, осыпей) служит потенциальная энергия тяготения эндогенного происхождения, которая расходуется и при функционировании большинства других геосистем — ледниковых, лавинных, селевых, постоянно- и периодически-стоковых, а также при перемещении по склону обломков горных пород. В большинстве геосистем кроме гравитационных доминирует, однако, расход потенциальной энергии тяготения экзогенного происхождения, накопленной за счет солнечной лучистой энергии и недоизрасходованной в процессе круговорота воды.

Эти системы не могут рассматриваться только как гляциологические, геоморфологические или геоморфолого-гидрологические (сели). Даже ледник не только комплекс нивально-гляциального ландшафта, он затрагивает своим функционированием приледниковые участки горно-луговой зоны, а иногда и горно-лесной. Лавинные и селевые выносы, сместившиеся массы оползней и стенки их отрыва, конусы осыпей со временем одеваются почвенно-растительным покровом (сперва фрагментарным) соответствующей высотной зоны, затем снова смещаются или частично перекрываются свежим наносом и т. д. Словом, это очень динамичные, особого рода *ландшафтные* комплексы.

Что касается «фоновых» спектров высотных зон и поясов, то они менее активны, действуют преимущественно в рамках расположенных на макросклоне бассейнов горных рек и не обладают функциональной целостностью.

На рисунке изображена модель участка южного макросклона восточной части Большого Кавказа в пределах Азербайджана. Бассейн одной из расчленяющих макросклон рек показан как функционально-целостная геосистема с находящимся внутри его рядом активных систем более низкого порядка — постоянно-стоковых, периодически-стоковых, селевых, обвально-осыпных, оползневых. Выделены также менее активные «фоновые» подсистемы верхних и нижних частей склонов бассейна — с солифлюкционными потоками и плоскостным смывом (делювиальные). В таком же виде можно было бы представить геосистемы бассейнов соседних горных рек, где изображены только ландшафтные высотные зоны и пояса. Рассмотрение взаимоотношений выделенных в одном из бассейнов систем низшего порядка и подсистем с высотными ландшафтными зонами и поясами показывает, что зоны и пояса не являются функционально целостными. Естественно, что они функционируют, но как части бассейна горной реки. Эти части сливаются с частями соседних бассейнов, образуя функционально сложные полосы высотных зон и поясов макросклона (см. с. 53).

Глава II. ГОРЫ И ЧЕЛОВЕК

ГОРЫ В ИСТОРИИ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА

Люди обитали в горах с самого своего возникновения. Примерно 3 млн лет назад их предки жили недалеко от г. Килиманджаро (каньон Олдувай), в районе Афара, на северо-востоке Эфиопского нагорья. Все останки предков человека и раннего человека засыпаны вулканическим пеплом, залиты лавами, располагаются вблизи активных тектонических разломов [Матюшин, 1982]. Из 13 основных мировых находок архантропов 10 относится к горам и ближним предгорьям. К ним же тяготеют и почти все находки более развитых предков человека [Габрияни А. А. // Первобытный человек и природная среда, 1974. С. 111—115].

В горах чаще, чем на равнинах, в жизни приматов создавались критические ситуации, обострялась борьба за существование. Естественный отбор здесь шел быстрее. Ведь чем труднее устоять индивиду, тем легче выстоять и усовершенствоваться виду. В горах более выражены радиационные, электромагнитные, гравитационные и другие аномалии физических полей Земли. Особенно часто встречаются геохимические отклонения, так как быстрее обнажаются недра, текут из расщелин насыщенные природными элементами воды. Это не может не усиливать мутагенез, ведущий к биохимической эволюции организмов. Наконец, изменчивая природная среда гор нередко ставила первобытных людей в трудные условия. Чтобы выжить, они должны были организовываться в более развитые племенные союзы.

Стоянки первобытных общин обнаружены почти во всех горных странах, хотя открыть стоянку в каменной россыпи гораздо труднее, чем, например, в лёссе. Выяснилось, что уже полмиллиона лет назад человек охотился в Апеннинах (стоянка Кампобассо), оставил следы на Алтае (стоянка Улалинка). В нижнем палеолите (ашель) люди заселяли Кавказ. Их местонахождения обнаружены на горе Арагац (стоянка Сатани-Дар), в пещерах Южной Осетии (Кударо-I и

III на выс. 1600 м и Цонская на выс. 2150 м), в Нагорно-Карабахской автономной области (Азыхская стоянка на выс. 1400 м). С мустьерской эпохой связаны стоянки в горах Узбекистана (хр. Байсунтау, грот Тешик-Таш), на Дарвазском хребте (Шугноу), на Тянь-Шане (Обирахмат, Куль-Булак), Алтае (пещеры Страшная, Денисова, Усть-Канская), в Загросе (Шанидар), Альпах (Драхенлох), в Западной Грузии (Джручула, Сакажиа).

Особенно разнообразны в горах мезолитические и неолитические следы человека. Во многих местах Центральной Азии, в основном на Восточном Памире и Тибете, они были обнаружены вплоть до высоты 4500 м [Ранов, Сидоров, 1965]. Самая крупная из известных стоянок Ошхона была открыта в верховьях Маркансу на высоте 4100 м. Здесь, среди холодной пустыни Восточного Памира, в 40 км к юго-востоку от оз. Каракуль, в котловине которого годовое количество осадков составляет наименьшую в нашей стране величину — 71 мм, было обнаружено около 10 тыс. обломков каменных орудий и костей животных, остатки очагов с углями терескена, березы и арчи. Их возраст — 9,5 тыс. лет. Если допустить, что люди приходили сюда лишь временно, например с целью охоты, то в таком случае они вынуждены были



Мегалитические сооружения — дольмены — на территории Кавказского заповедника. Фото Р. Т. Папикьяна



Археологические раскопки в предгорьях Копет-дага. Фото В. С. Тарасевича

преодолевать расстояние 100—150 км и подъем на 1000—2500 м, неся при этом дрова (судя по полному отсутствию пыльцы древесных растений при спорово-пыльцевом анализе на стоянке) и еще какое-то переносное жилье [Лебедева И. М. // *Первобытный человек и природная среда*, 1974. С. 197—204]. К раннему неолиту относятся наскальные рисунки в памирском гроте Шахты, возможно, одни из самых древних на Земле. Около сотни рисунков найдено также на северном склоне Аличурского хребта на высоте 3800 м. Многочисленные петроглифы неолита на высоте свыше 3000 м известны также на Тянь-Шане. Это пещера Ак-Чункур в долине Сарыджаза (выс. 3500 м), археологические памятники у оз. Сонг-Кёль (урез воды 3016 м), стоянка Саймалы-Таш в восточной части Ферганского хребта [Шер, 1980]. Они свидетельствуют, что жившие здесь племена уже в конце 3-го — начале 2-го тысячелетий до н. э. имели развитую культуру и обладали познаниями в астрономии.

Наиболее ранние следы пребывания человека в Америке обнаружены в Мексике (Пуэбла, долина Мехико) и в США (штат Нью-Мексико, пещера Сандиа). Располагаются они на высоте около 2200 м и многими археологами относятся к 23—22-му тысячелетию до н. э. [Керам, 1979]. К 15—20-му тысячелетию до н. э. относятся находки в Перуанских Андах (Гитареро и Аякучо на выс. 2700 м). В Скалистых горах человек занимал пещеры на высоте 1900 м уже 9 тыс. лет назад. Примерно с 9-го тысячелетия до н. э. в Мексике была освоена долина Техуакана на высоте 2300 м [Crover, 1974]. Предкерамические стоянки человека в Перу на высоте около 4000 м датируются возрастом 7500 лет до н. э. [Lynch, 1967].

Вертикальный мир гор неизбежно должен был явиться мощным катализатором эволюции вообще и в частности человеческого общества и культуры на определенных этапах их развития. В горах возрастала активность первобытных общин. Различного

рода стихийные природные процессы толкали наших предков к большому универсализму, принуждали менять привычные для них территории и образ жизни и поэтому делали их более жизнестойкими.

Благодаря повышенной локальной контрастности и пространственной изменчивости горной среды в генофонде человека усиливались признаки, способствовавшие его выживанию в условиях очень широкой экологической амплитуды, вырабатывалась его адаптация к различным природным ситуациям. В результате человек утвердился почти на всей суше планеты. Немаловажно, что разнообразие горной среды позволяло первобытным общинам лучше, чем на равнинах, переживать нехватку средств к существованию, возникавшую вследствие экологических потрясений, например длительной засухи или массовой гибели животных — объектов охоты.

В горах более ограничены в пространстве и во времени перемещения охотничьих животных, служивших нашим предкам источником пищи и других средств к существованию. Здесь чаще создаются высокие концентрации млекопитающих на ограниченной территории. Ежегодная регулярность их миграций предопределяла появление стоянок человека палеолита на тропах четвероногих, как позже пересечение торговых путей давало стимул для возникновения городов.

Наряду с разнообразием мест для обитания горы предоставляли человеку многочисленные скальные убежища (навесы, гроты). В горах больше, чем на равнинах, находилось пещер — удобных естественных жилищ и хранилищ огня. Более суровые условия способствовали появлению одежды. Какое-то благоприятное воздействие по сравнению с низменностями могли оказывать лучшая вода, сохранявшие упругость мышц крутые склоны, меньшее количество кровососущих насекомых. А величие горной природы действовало на воображение и, вполне вероятно, создавало определенные предпосылки для появления искусства.

Горы оказывались исключительно богаты породами, пригодными для



Этих диких лошадей нарисовал красной охрой, смешанной с животным клеем, верхнепалеолитический человек в Каповой пещере на Южном Урале. Рис. Н. А. Гвоздецкого

изготовления каменных изделий. Здесь первобытный человек находил больше кремней разных достоинств, хорошо расщепляющиеся лавовые породы типа обсидиана, андезита, базальта. Наконец, горы познакомили человека с самородными металлами. Отсюда лишь шаг оставался до овладения искусством их выплавки. И самые древние изделия из меди обнаружены именно в горах (верховья р. Тигр). Их датируют — 9200—8750 гг. до н. э. Еще больше медных предметов, относящихся к периоду 6400—5700 лет до н. э., найдено в горных районах Малой Азии. Предметы холоднойковки и литья обнаружены в слоях 4—5-го тысячелетий до н. э. на Иранском и Армянском нагорьях, Малом Кавказе. В Кветте (Северо-Западный Пакистан) и в Балкано-Карпатской горной области в слоях, возраст которых не менее 3000 лет до н. э., зафиксированы наиболее древние медно-оловянные изделия. Только в горах, где так наглядно действие внутренних сил Земли, могли зародиться горное дело и геологические знания человечества.



Вероятные пути расселения первобытного человека. По Г. Н. Матюшину (1982).

Особенности горной среды благоприятствовали усиленной изменчивости видов. Большое видовое разнообразие животных и растений в свою очередь создавало обширный материал для гибридизации. Н. И. Вавилов установил, что именно горы явились центрами видообразования наиболее интересной флоры и фауны. В своей последней статье «Учение о происхождении культурных растений после Дарвина» [Вавилов, 1967] он выделил 7 основных центров видообразования культурной флоры и фауны: 1 — Южноазиатский (с очагами индийским, индокитайским, островным);

2 — Восточноазиатский; 3 — Юго-Западноазиатский (с очагами Кавказским, Переднеазиатским, Северо-Западноиндийским); 4 — Средиземноморский; 5 — Эфиопский и Южноаравийский; 6 — Центральноамериканский; 7 — Андийский. Все они тяготеют к горным районам тропиков и субтропиков.

Археологические и палеоэтноботанические исследования последних десятилетий подтвердили и уточнили выводы Н. И. Вавилова [Андрианов, 1978]. Так, мезолитические обитатели склонов Загроса и Тавра собирали дикорастущие злаки (пшеницу, рожь,



Гималаи — древнейший центр земледельческой культуры

овес, ячмень, эгилопс), дикий лен, горох, виноград, яблоки, абрикосы, миндаль, плоды фисташки. Немалое место в их хозяйстве занимало разведение коз, охота на газелей, горных козлов, туров и свиней. На раннеземледельческих памятниках юга Туркмении отмечен двурядный ячмень, произрастающий в горах Загроса и Копетдага. Основным центром формирования мягких пшениц явились горные области Передней Азии и долина Инда. Типично нагорными пшеницами оказались наиболее древние карликовые пшеницы (однозернянки), ареал которых охватывает Памиро-Алай, Гиндукуш, Армянское нагорье. Они до сих пор выращиваются в горах Передней Азии. На Кавказе было окультурено несколько разновидностей пшеницы, ржи, винограда и ряда плодовых. На горных территориях от Пенджаба до Кавказа появились также слива, абрикос, персик, миндаль, вишня, яблоня, груша,

клубника, айва, гранат, лук, дыня, арбуз.

Древнейшими сельскохозяйственными животными, одомашненными еще в 8-м тысячелетии до н.э., были овцы и козы. Центром domestikации коз называют Южный Загрос, где были приручены безоаровые козы, обитающие в горных районах Закавказья, Туркмении, Ирана. Другим центром одомашнивания коз могли явиться Западные Гималаи и Гиндукуш, где водятся винторогие гималайские козы. Более поздние свидетельства разведения коз были получены на Балканах. Европейские овцы произошли от муфлона, который и сейчас встречается в горах Малой и Передней Азии, Корсики и Сардинии. Аргали и архары положили начало азиатским овцам. Аргали пасутся в высокогорных районах Тянь-Шаня, Саян, Камчатки. Архар — дикий баран, обитающий по всем горам Центральной Азии — от Гималаев до Алтая и от Восточного Тибета до системы Гиссаро-Алая и Гиндукуша. Центром domestikации тура, предка крупного рогатого скота, считаются горы Анатолии и Балканы. Приручение свиней началось на Балканах и в Малой Азии от европейского кабана, в Китае и Японии — от восточноазиатского кабана.

Раскопки в пещере Духов в горах северо-запада Таиланда выявили в культурных слоях конца 8—7-го тысячелетий до н. э. остатки огурца, перца, вики, сливы, индийского миндаля. Из горных районов Китая распространились просо, гречиха, соя, редька, хурма, цитрусовые. Первоначальные ареалы разведения риса связываются со склонами Восточных Гималаев. Здесь, на залесенных склонах гор, возделывался суходольный рис с применением подсечно-огневого способа, а в долинах был распространен заливной рис. Эфиопское нагорье явилось родиной хлебного злака тэфф, энсете, дагуссы, отдельных видов бананов, зернового сорго и кофейного дерева.

В долине Техуакана Мексиканского нагорья уже около 6 тыс. лет до н. э. были окультурены тыква, амарант, перец, фасоль и маис. Примерно к 5-му тысячелетию до н. э. относится найденная здесь кукуруза с призна-

ками окультуривания. Около 700-х годов до н. э. в Мексике получает развитие орошаемое земледелие с искусственными плотинами и каналами, разводятся индюки. На восточных склонах Анд находятся дикие предки маниока, земляного ореха, а на высоком нагорье Анд — картофеля, лебеды (кинса). Обитатели западных склонов Перуанских Анд первыми приступили к выращиванию бобов и томатов. Многие их гидротехнические сооружения удивляют своим совершенством. Ручьи ледников собирались в потоки по двум рядам бассейнов, расположенным ступеньками по склону. Бассейны соединялись подземными водопроводами и каменными акведуками. Они разветвлялись и орошали небольшие участки полей на склонах гор, а затем вновь соединялись в магистральный канал [Андрианов, 1978].

Наши первобытные предки жили в бурную эпоху геологической истории. Сокрушительные оледенения чередовались с межледниковыми. Даже за последние 20—30 тыс. лет климат неоднократно становился то крайне холодным, то теплым, то очень засушливым, то влажным. В конце плейстоцена — начале голоцена (13—11 тыс. лет назад) произошло резкое общеепланетарное потепление. Большие площади освобождаются ото льда, климат становится более влажным, сглаживаются годовые амплитуды температур. Казалось бы, создалась более благоприятная обстановка для существования человека. Но на обширных равнинах Евразии она обернулась катастрофой. Резкое потепление климата вызвало коренное изменение ландшафта. Господствовавшая злаковая тундростепь сменилась мохово-осоковыми болотами. Потеряв кормовую базу, вымирает целый ряд охотничьих животных, в том числе таких крупных травоядных, как мамонты. Олени уходят на север. Люди попадают в непривычную для них обстановку. Не тогда ли потянулись первобытные общины к югу, к сочной зелени пастбищ обширного горного пояса субтропиков?

Для многих кочевых племен горы могли быть лишь препятствием, которое следует пересечь для дальнейших странствий за охотничьей добычей.

Однако лабиринты ущелий и хребтов не преодолеваются так, как равнинные пространства. На единицу прямолинейного пути в горах затрачивается гораздо больше времени и сил. Горы улавливали миграционные потоки, выступали естественными «плотинами» на пути древних общин, которые нередко были вынуждены оседать на склонах высоких громад. При этом разнообразие условий горной среды создавало возможность вести более оседлую жизнь. Это позволяло человеку накапливать разные полезные предметы, передавать знания, создавать искусства и религии, формы социальной организации. В таких случаях горы могли выступать местами встреч и бурного взаимодействия народов. Взаимопроникновение у горных барьеров разнонаправленных потоков культур, рас и языков выступало их объединяющим, синтезирующим началом.

Видимо, не случайно колыбели древнейших цивилизаций Средиземноморья, Передней Азии, Тибета, Индокитая, Абиссинии, Мексики, Перу тяготеют к горам. Большинство их располагается в протяженном горном поясе между 20 и 40° с. ш. Нигде больше на земном шаре не создается такого разнообразия и контрастности местообитаний, климатических условий, экологических ниш, как здесь. Засушливые жаркие пустыни на небольшом протяжении сменяются духотой переувлажненных пространств, ослепительные вечные снега и льды соседствуют с сумраком тропических лесов. Разнообразные природные условия горных тропиков и субтропиков почти при любых сюрпризах климата обеспечивают достаточную биопродуктивность геосистем. При различных погодноклиматических ситуациях здесь всегда можно подыскать достаточно комфортные условия. А ведь в климатическом отношении каждый год, не говоря о веках, в чем-то аномален.

Население равнин субтропических и тропических широт также не могло не обращаться к горам вследствие циклических колебаний увлажненности, свойственных этим широтам. В теплые и сухие периоды люди неизбежно тянулись к живительной влаге

гор, а в холодные времена могли спускаться к прилегающим равнинам. Возможно, многими тысячелетиями длились такие маятниковые миграции, в течение которых племена медленно шли вверх или вниз, гонимые холодом или чрезмерной жарой. Периоды аридизации внесли тогда свой вклад в зарождение примитивных навыков искусственного обводнения дикорастущих злаков. Прекрасные возможности для этого предоставляли наблюдения за паводковыми разливами горных ручьев.

Вероятно, зародившееся в горах пойменное земледелие в дальнейшем трансформировалось в более рациональные формы орошаемого земледелия низовьев Инда, Нила, Двуречья. Их плодородие целиком зависело от снегов и льдов высоких вершин, рождающих водные потоки, и от благодатных наслоений ила — продукта разрушения тех же гор.

Внутренние различия в горах позволяют человеку легче перейти к обмену между общинами. Ведь природные условия здесь зачастую резко отличны на небольших пространствах. Не исключено, что это обстоятельство благоприятствовало и возникновению производящего хозяйства. Известно, например, что индейцы майя сеяли сразу во многих местах, чтобы в случае неурожая на одном участке возместить его с другого [Гуляев, 1972].

Не с равнинами великих рек, заселение и освоение которых возможно лишь при сравнительно высоком уровне гидротехники, производительных сил и социальной организации, а с горными долинами следует связывать возникновение земледелия и скотоводства. Они зародились там, где в диком состоянии росли злаковые и плодовые культуры, ледниковые паводки умеряли летнюю жару, где паслись стада баранов, коз, быков, кабанов, где население в какой-то мере было оседлым.

Как тут не вспомнить слова К. Маркса: «Не абсолютное плодородие почвы, а ее дифференцированность, разнообразие ее естественных продуктов составляют естественную основу общественного разделения труда; благодаря смене тех естественных условий, в которых приходится

жить человеку, происходит умножение его собственных потребностей, способностей, средств и способов труда» [Маркс К., Энгельс Ф. Соч. Т. 23. С. 522].

Даже те центры высочайшего развития древних цивилизаций, которые, казалось бы, располагались вдали от гор, на деле оказывались тесно связанными с ними. Так, некоторые ученые считают, что возникновению шумеро-аккадских государств (4—3-е тысячелетия до н. э.) предшествовала культура прашумеров в Курдистане, куда прашумеры проникли из Грузии, отколовшись в 15—12-м тысячелетиях до н. э. от пракартвелов. Шумероидные культуры Курдистана и иранского Загроса (Гандж-Даро в верховьях Кызылузена) создали в конце 4-го тысячелетия до н. э. систему письма. Впоследствии из него возникли письменности древних египтян, крито-микенцев, шумеров. Еще более древние глиняные таблички с рисунчатými знаками, напоминающими шумерскую пиктографическую письменность, были обнаружены в Трансильвании, в верховьях р. Муреш, вблизи маленького румынского поселка Тэртерии. Они датируются 5-м тысячелетием до н. э. Предполагается, что именно здесь, а также на Балканах существовала прародина семито-хамитских народов (балканская культура Винча). И, надо полагать, древние понимали значение гор в становлении их цивилизаций. Именно на возвышенных, почитаемых местах они воздвигали храмы, святилища, жертвенники. Многие народы в преданиях и поэмах так или иначе связывали свое происхождение с горами, проявляли чувство обожествления высоких вершин. Самые разнообразные формы оно принимало в Китае, Индокитае, античной Греции, на Ближнем Востоке, в Монголии, на Тибете, в Японии, Африке [Токарев, 1982]. Не подобное ли чувство почитания высоких гор заставляло древних египтян, все культовые животные которых обитали в горах верховьев Нила, строить искусственные горы — пирамиды? Недаром когда-то считалось, что они имеют естественное происхождение. Впрочем, почти все культовые памятники своей формой напоминают горные вершины.



Буддистский монастырь
в Гималаях. Фото В. А. Иванова

В древности через горы проходили постоянные пути торгово-экономических, политических и культурных связей. Караванный путь из Индии в Тибет поднимался на Гималайский перевал Нангпа-Ла высотой 5716 м (выше Эльбруса!). В не менее сложных условиях Восточного Памира был проложен по долине Пянджа Великий шелковый путь из Китая в страны Средней Азии. В 1974 г. в горах Восточного Памира на высоте 4000 м был обнаружен средневековый город с древним водопроводом и отоплением, улицами и площадями. Его жители занимались выплавкой серебра. В этом же районе, на высоте около 5000 м, также найден серебряный рудник. В Тибете и Ладакхе многие древние буддистские монастыри располагались на высотах 3600—4200 м. А в Ток-Джалунге (Ладакх), на высоте почти 5000 м, находятся заброшенные золотые копи.

По всей территории Анд археологические находки встречаются на вершинах, превышающих 6000 м. В районе Главной Кордильеры Анд на высоте 6300 м найдена мумия [Агаджанян, 1982]. Каменные строения, жертвенники и захоронения обнаружены на пиках Льюльяльяко (6723 м), Антофалла (6440 м), Де-ла-Торталас (6323 м), Торо (6386 м) и многих других [Скурлатов В. // Побезденные вершины..., 1972. С. 122—130]. В районе оз. Титикака, на боливийском плато Альтиплано высотой 4000 м, имеются остатки зданий, укреплений и храмов из гигантских каменных блоков. Особенно впечатляют развалины Тиауанако — самого значительного города доинкской Южной Амери-

ки. Здесь же аэрофотосъемкой открыто огромное количество террасных полей, гидротехнических сооружений и оград, которые, как предполагают, были воздвигнуты для защиты почв от эрозии [Куракова, 1983]. На этих террасах и поныне индейцы кечуа выращивают картофель, пшеницу, маис. Расположенная в межгорной долине на высоте 3400 м столица крупнейшей в то время инкской империи Куско имела в начале XVI в. жителей больше, чем самый большой город Европы в средневековье — Лондон. В 110 км от Куско, на вершине неприступного утеса на склоне Серро-Мачу-Пикчу (6264 м), стоят развалины священного города инков Мачу-Пикчу [см. рис.]. А севернее инкской империи, в горах Колумбии, жили чибча — еще один народ, достигший к приходу европейцев высокого уровня цивилизации.

Все это свидетельствует, что в истории человечества горы были хотя и трудной, но не такой уж непреодолимой преградой. Без специальных тре-



Древняя столица инков Мачу-Пикчу

нировок наши предки могли одолевать высоты под стать хребтам Большого Кавказа. Ведь человек тогда еще не настолько отделился от природы, чтобы не выжить в ней без ружья и консервов.

Но те же горы и разъединяли людей. Там мало пригодной для обработки земли. При экстенсивном ведении хозяйства быстрее создается перенаселенность экологического пространства. Горы обладают как бы низкой демографической емкостью ландшафта [Долуханов, 1979]. Видимо, поэтому у горцев в былом столь часто возникали междоусобицы. К тому же одно из основных их занятий — охота — требовало гораздо больших площадей на душу населения, чем, например, земледельческая культура. В результате даже на очень слабозаселенных, с позиции наших дней, территориях создавался «эколого-демографический кризис». В поисках жизненного пространства и удобных угодий горные племена были вынуждены обращаться к прилегающим низменностям. Вероятно, кризис такого рода, происходивший 8—12 тыс. лет назад в горах Передней Азии или Восточных Гималаев, а может быть, и Южной Сибири, поверг полмира к ногам вчерашних индоевропейских горцев, оставивших нам свои языки. Через какое-то время сходные процессы повторялись, и горы вновь представляли перед изумленным миром «вулканами народов».

Самая существенная в природном отношении на суше граница между горами и равнинами неизбежно должна была оказаться границей культур и народов. Прежде всего в горах уцелело более древнее население, нередко сохранившее изначальные культурные традиции. Горы укрывали его от завоевателей, а те немногие пришельцы, что проникали сюда, растворялись среди местных жителей. Горы спасали людей от эпидемий, охватывавших в былые времена огромные территории.

В изолированных долинах Альп проживают ретороманские народы (романши, ладины), потомки древнейшего населения Европы, близкие к этрускам или иллирийцам. К очень древним народам относятся курды Ирана и севера Ирака, непрерывно

населяющие свои горы с 2400 г. до н. э. [Fisher, 1978], грузины, армяне. В труднодоступных долинах Гиндукуша сохранились устоявшие даже от давления ислама кафиры (нуристанцы). По одной из версий, они являются потомками плененных персами греков. Здесь также обитают племена светлокожих голубоглазых гальчей, хазарейцев, лагманцев (пашаи), памирских народов (шугнанцев, ишкашимцев, ваханцев, язгулемцев).

У стыка Кантабрийских гор и Пиренеев нашли прибежище баски. По мнению многих исследователей, они ведут свое происхождение от древнеиберийского племени васконов — потомков древнего доиндоевропейского населения Европы. Любопытно, что в языке басков обнаружено более 360 лексических соответствий с грузинским (картвельским) языком. Кстати, в древности Грузия носила одинаковое название со Страной басков — Иберия.

В Скалистых Андах укрылись последние инки. Труднодоступные, изрезанные глубокими ущельями горы Западной Сьерра-Мадре в Мексике населяют 6 или 7 тыс. индейцев уичолей. Обосновались они здесь еще до прихода ацтеков, которых в свою очередь вытеснили майя.

Разные мотивы влекли людей в горы. Причины и побуждения заселения гор в более близкие исторические эпохи частично дошли до нас в форме обрядов и верований, связанных с созданием «культа гор», детально проанализированного С. А. Токаревым [1982]. В мифах народов Скандинавии, Азиатского Севера, Гренландии горы прежде всего выступают как опасность, обитель злых духов (тролли скандинавских народов, горные великаны Йеттеназак у саами, духи Куньлуня у древних китайцев). В таких случаях человек отступал в горы под давлением более сильных соседних племен. Иное дело в горах Южной Сибири и Центральной Азии, где почитались духи горных перевалов. Алтайцы и монголы отмечали перевальные тропы памятниками («обо» и «обо-таш»), около которых устраивались жертвоприношения. Горы также почитались за промысловые угодья, места охоты, сбора орехов. Со страхом и надеждой поглядыва-

Многонациональный аул
Гуниб в Дагестане. Фото
А. Л. Топуза



вали земледельцы Эллады на заснеженные вершины Олимпа, откуда шли благодатные дожди. Там, где горы привлекали население добычей металлов, появлялись гномы — добытчики горных сокровищ. Религиозно-мифические представления связывались также с вулканами Сицилии, Камчатки.

Даже в нашу эпоху в горах можно столкнуться с реликтами языческих представлений и магических обрядов, отзвуками поклонений силам природы и культу предков, остатками средневекового феодализма. В горах Индокитая, Цейлона, Ассама и отчасти Тибета до сих пор еще чувствуется влияние матриархата. Некоторые горцы почти ничего не знают о стране, к которой принадлежат в политическом отношении. К примеру, племена гималайских дроп все время проводят на вершинах гор, никогда не спускаясь в долины. Двигаясь в ритме перегонов своих стад (летом на север — до ледников на высоте 4—5 тыс. м, зимой к югу), они всегда минуют деревни и ночуют на перевалах [Пессель, 1978].

В такие районы, как Тибет (где создавалась знаменитая медицина, получающая сейчас новое научное осмысление), иностранцы не допускались вплоть до начала XX в. Непал был открыт для посещения европейцами только в 1951 г., хотя проникали они туда и раньше. А вот в самую высокую страну в мире — крошечное королевство Мустанг на границе Непала и Тибета (средняя высота — 4000 м) — первый европейец пробрался лишь в 1952 г. Им был швейцарский геолог Тони Хаген [там же].

Многовековая изоляция и традиционное неприятие западных новшеств позволили жителям многих горных стран сохранить в неприкосновенности самобытную культуру, свои обычаи и свой образ жизни. Зачастую горные районы можно сравнить с гигантскими этнографическими музеями-заповедниками народной архитектуры, укоренившихся форм хозяйства и быта, истоки которых уходят в глубины столетий.

Жизнь в горах состоит из суровых будней. Она выработала из их обитателей художавых, стройных, муску-

В Алайском хребте Средней Азии. Пробираясь по таким дорогам и висящим над пропастями мостикам, приходится исследовать и осваивать горные территории. Фото Н. А. Гвоздецкого



До сих пор в труднодоступных горах главным транспортным средством остаются вьючные животные



листных и грациозных в движениях людей с могучими легкими. Горцы от рождения проходят естественную акклиматизацию в высокогорных условиях и потому легко переносят кислородное голодание и физическую усталость. Их отличают веселый нрав, упорство в тяжелом труде и мастерство во всех ремеслах. Женщины силой и выдержкой почти равны мужчинам. Женщины гималайских шерпов — самой высокогорной народности мира, завоевавшей славу лучших горвосходителей, — носят поклажи, достигающие $\frac{2}{3}$ их собственного веса [Ульман, 1982].

Многие народы гор — шотландцы, тирольцы, албанцы, гуцулы — создали изящные и очень удобные для гор национальные одежды. Возьмем, например, тибетский халат — чуб. Он

может служить удобным спальным мешком. Длинные рукава и накинутый на голову широкий воротник прекрасно защищают от дождя и снега, сохраняют тепло.

Люди, которым приходится бродить по горам, быстро ориентируются на местности, легко осваиваются с масштабом и проекцией топографических карт. Они привыкают видеть поверхность земли сверху, как бы в проекции, и у них развивается особое чутье масштаба. Развитию таких способностей благоприятствовали занятия охотой, тесное единение с природой.

Излишне, видимо, говорить, что в прошлом между европейскими Альпами и бутанскими Гималаями контакты были маловероятны. Однако сходство между ними, как отмечает



Руины средневековой крепости в Северной Осетии. Фото В. К. Неворотина



Генуэзская крепость. Крым. Фото И. А. Кропивницкого

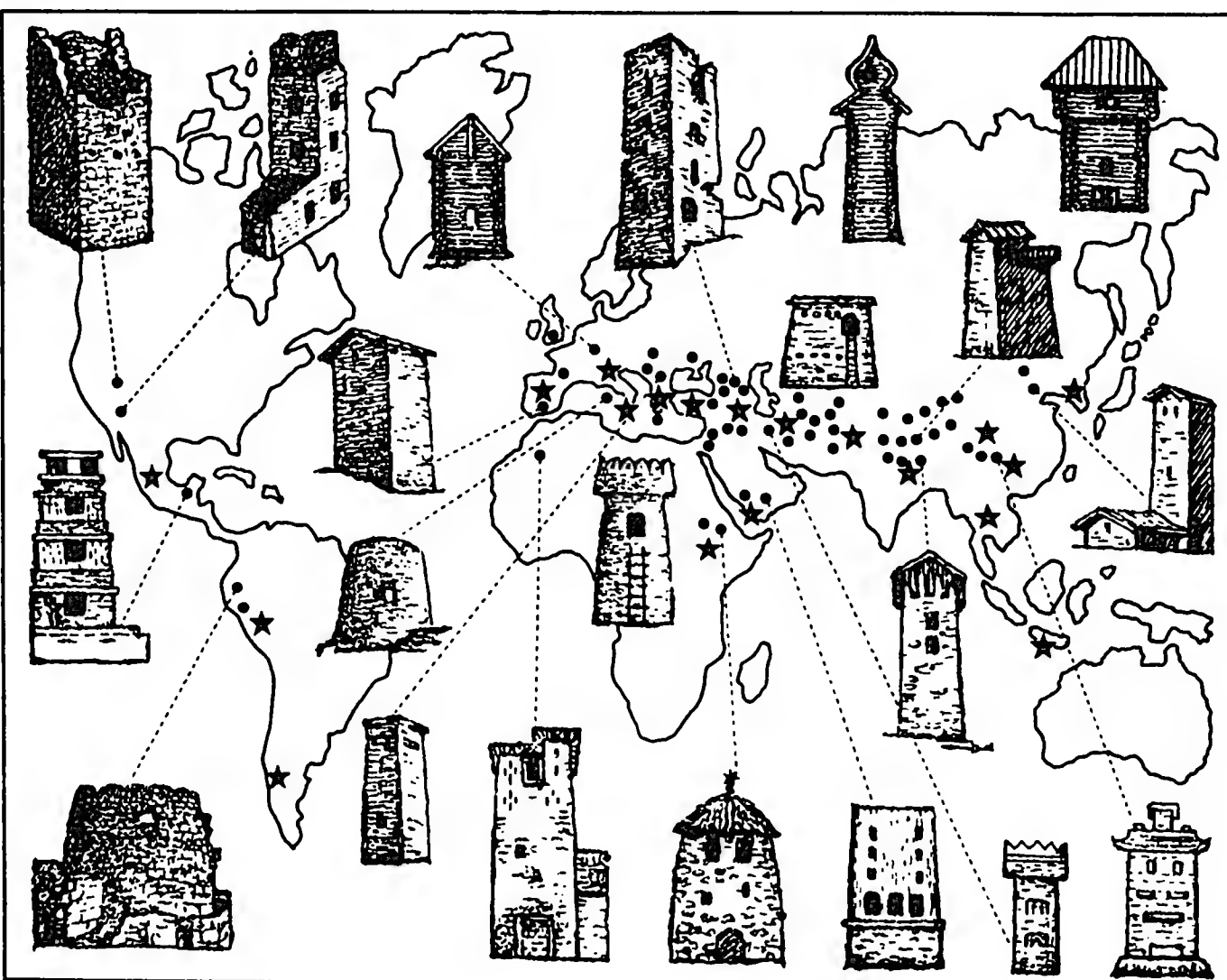
французский этнограф Мишель Пессель [1978], бросается в глаза даже в мельчайших деталях предметов хозяйственного быта. Гармоничная архитектура Бутана со строгими пропорциями и линиями подобна таковой в европейских районах со сходными условиями. Ведь хозяйственный быт порождается не только культурой, но и окружающей средой.

Обычно горцы проживали в небольших селениях, соединенных подчас только головокружительными тропинками. Иногда это были просто упоры для ног, выбитые в скале. Одно неверное движение — и путник летел в пропасть. На особенно крутых склонах приходилось создавать искусственные карнизы. Так, в ущельях Гиссаро-Алая и Западного Памира на забитые в трещины скал колья накладывались жерди или каменные плиты. По этим ненадежным опорам,

называемым оврингами, и приходилось передвигаться.

Сообщение между отдельными группами горных селений, а то и каждым из них нередко прерывалось на долгие годы. В отрезанных друг от друга селениях формировались свои обычаи, нравы и даже свои языки. Различными нередко были и религии. В горах Центральной Азии в отдельных селениях жили буддисты, а в соседних — исламисты, а то и огнепоклонники. Горный хребет становился религиозным и языковым барьером. Поэтому горы получают столь важное значение в истории как границы между различными народами.

Во многих горах формировался очень пестрый многонациональный состав населения. Так, на территории Кавказа проживает около 50 народностей. В одном Дагестане их насчитывается не менее 30: аварцы, даргинцы,



Распространение укрепленных жилищ, башен. Звездочками обозначены центры формирования главнейших растительных культур. По Р. К. Баландину

лакцы, лезгины и т. д. [Брук, 1981]. На сравнительно небольших территориях Ирана и Афганистана расселено более 30 народов в каждом. В северных горных районах Пакистана живут кхо (читальцы), кохистанцы, кафиры. Необычайно пестрый этнический состав Непала усложняется еще наличием каст. Наиболее многочисленной народностью здесь являются собственно непальцы (кхасы), которых насчитывается почти 9 млн, но большую долю составляют этносы, говорящие на языках тибето-гималайской ветви: невары, магары, гурунги, таманги, тхакали, шерпы, бхотия. При этом шерпы, тхакали и особенно бхотия очень близки по культуре и языку к тибетцам, которых насчитывается около 4,5 млн. Шерпы, которым обязаны своими успехами многие европейские и американские альпинистские экспедиции, проживают в районе Главного Гималайского хребта. Их всего около 75 тыс. человек. Временные поселения шерпов иной раз забираются вверх на 6000 м, а постоянные достигают 4000 м. Самые низкие их поселения расположены на высоте 2200 м.

Разноязычные племена — тлинкиты, атапаски, хайда, сэлиш, вакаши — заселяли Северо-Американские Кордильеры. Более $\frac{3}{4}$ населения Боливии живет выше 3700 м над уровнем моря; граница обитания человека превышает здесь 5300 м. Значительную часть населения Боливийских, Перуанских и Эквадорских Анд составляют потомки инков — индейцы кечуа (1,7 млн). Живут они только в высокогорных районах и в низменные не переселяются. По берегам оз. Титикака проживает второй по численности после кечуа индейский народ Америки — аймара (1,1 млн). Их предки были создателями высоко развитой доинкской культуры Тиуанако. Наряду с тибетцами аймара считаются самым высокогорным народом в мире [Брук, 1981].

В прошлом этническая разобщенность жителей гор усиливалась постоянными междоусобицами и враждой. Много врагов нападало на горцев, и сами они совершали набеги на других. Обладая исключительной выносливостью, самоотверженностью, мужеством, они как воины известны во

всем мире. Неспроста личные гвардии многих правителей и лучшие солдаты, например гуркхи, швейцарцы, в средние века вербовались из горцев. Но в целом люди гор не были склонны к воинственным захватам. Самым дорогим сокровищем для них были родные скалы, утесы, ущелья.

В настоящее время обитатели гор многое теряют в своих обычаях и традициях. Освоение территории сказывается на человеке не меньше, чем на природе. В ряде стран горцы переселяются на сельскохозяйственные территории низменностей, теряют тропы отцов в горах. «Возможно, это неизбежная цена, — говорит первовосходитель на Эверест шерп Норгей Тенсинг, — которую приходится платить народу, переходящему от старой простой жизни к совершенно иной, и уж лучше учиться и развиваться, хотя бы и с ошибками, чем топтаться на месте» [Ульман, 1982. С. 101].

Исторический процесс в горах развивается по пути этнической консолидации горных народов и племен. Мощным ускорителем этого процесса являются миграции населения. Но современное положение складывалось веками, когда сильнее сказывалось влияние природы на развитие общества. И потому горам еще долго суждено сохранять свою этническую самобытность.

СОВРЕМЕННОЕ ОСВОЕНИЕ ГОР

Ко второй половине XX в. человек покорил основные вершины континентов, доказав, что на земной суше нет точки, где бы он не мог находиться. Еще в 1907 г. отмечалась первая победа над семитысячником — вершиной Трисул (7120 м) в Гималаях, а уже в 1950 г. перед отвагой французских альпинистов М. Эрцога и Л. Лашенала пал первый восьмитысячник — Аннапурна (8078 м). В мае 1953 г. новозеландский пчеловод Эдмунд Хиллари и шерп Норгей Тенсинг покорили 8848-метровый высотный полюс планеты Эверест. На вторую вершину мира, Чогори (К-2), взойшли в 1954 г. итальянцы А. Компаньони и Л. Лачедели. К 1965 г. были побеждены все восьмитысячники и большинство семитысячников.

Поднявшись впервые зимой на вершину Эвереста, польские восходители оказались в 1980 г. его 100-м и 101-м покорителями. Новый собственный маршрут на этот бастион проложили в мае 1982 г. 11 советских альпинистов [Эверест-82, 1984]. В конце апреля 1985 г. состоялся массовый штурм Эвереста. Через Южное седло на него удалось одновременно взойти 4 норвежцам и 4 шерпам. Всего же с мая 1953 по апрель 1985 г. на Эверест состоялось 37 удачных экспедиций, и на вершине всех вершин побывало 173 человека. Причем итальянец Рейнгольд Месснер, единственный человек, которому удалось к 1986 г. достигнуть всех 14 из 14 насчитывающихся на Земле восьмитысячников, взойшел на Эверест в одиночку. А вот японец Наоми Уэмура покорил все высочайшие вершины континентов и частей света (Монблан, Килиманджаро, Аконкагуа, Мак-Кинли, Эверест). За исключением Эвереста, он взойшел на эти вершины в одиночку и еще в одиночку преодолел на плоту 6 тыс. км по Амазонке, а также впервые в истории дошел в одиночку до Северного полюса и тоже впервые и тоже один пересек с севера на юг ледниковый щит Гренландии.

Далеко не все представляют, с каким трудом давались эти победы. В горах человека подстерегают обвалы, бурные потоки, сели, лавины. В свое время горы отняли 40 тыс. из 60 тыс. воинов - Ганнибала, совершавшего переход через Альпы. От сил горных стихий потерял треть всей пехоты и половину конного состава не знавший поражений А. В. Суворов. Эта трагедия произошла на альпийском перевале Сен-Готард на исходе 1799 г. Только на склонах Эвереста погибло более полусотни альпинистов. В наше время угрозы со стороны горных стихий даже возрастают, прежде всего потому, что человек, вторгаясь в области их естественного разрушительного проявления — труднодоступные высокогорья, — нарушает сложившееся хрупкое природное равновесие.

Попадая в высокогорья, человеческий организм претерпевает изменения, обусловленные недостатком кислорода и углекислоты, ураган-ными ветрами, повышенной солнечной радиацией, резкими перепадами

температур, жгучим морозом. В подобных условиях человек может заболеть горной болезнью (гипоксией): болит голова, тошнит, идет из носа кровь, появляется раздражительность, вспыльчивость или, напротив, апатия, безразличие ко всему окружающему и опасностям. Каждый шаг дается невероятной ценой, а каждый грамм ноши превращается в килограммы. Иногда наступает обморочное состояние, подчас с летальным исходом. В приокеаническом климате горная болезнь проявляется уже с незначительных высот. На Камчатке, в Патагонии ее признаки начинаются с 1000—1500 м, в Альпах — с 2500—3000, на Кавказе — с 3000—3500, на Тянь-Шане — с 3500, в Андах — с 4000 м. На Памире самочувствие может не ухудшаться до 4500 м, а в Гималаях — порой до 5000 м (Супруненко, 1981; Агаджанян, 1982).

Разреженность воздуха сказывается не только на людях, но и на машинах. В двигателях не полностью сгорает топливо, и уже на высоте 1000 м их производительность снижается на 8%, на высоте 1500 м — на 12%. На высоте Тырныаузского вольфрамо-молибденового комбината (3240 м) в Кабардино-Балкарии мотор теряет пятую часть мощности. А ведь многие рудники находятся на высотах свыше 4000 м. В Ладакхе, в верховьях Инда (Ток-Джалунг), золото добывают на высоте 4880 м. На высоте 5100 м расположен китайский город Венчуан. Особенно сконцентрирована на больших высотах экономическая жизнь Перу и Боливии. На Центральной Кордильере Перуанских Анд, на высоте 4400 м, около крупного месторождения серебра был основан в 1771 г. город Серро-д-Паско. Ныне он насчитывает свыше 50 тыс. жителей и даже имеет свой университет. Его горнякам приходится подниматься на работу на высоту свыше 5700 м [Mani, Pardo, 1980]. На боливийском плато Альтиплано расположены столица Боливии Ла-Пас (3700 м), крупные оловорудные центры Оруро (3800 м), Потоси (4070 м). Высочайшее постоянное поселение также расположено в Андах. Это горнорудный поселок Аконкулча на высоте 5334 м [там же].

В целом в горных районах на высотах свыше 1000 м живет сейчас

Военно-Грузинская дорога. Фото Л. Н. Шерстенникова



330 млн человек, т. е. 8% всего населения Земли (в СССР около 20% населения). На высотах от 1000 до 2000 м проживает приблизительно 250 млн человек, от 2000 до 3000 м — немногим более 50 млн и выше 3000 м — 30 млн человек. К 2000 г. на высотах свыше 1000 м число жителей превысит 600 млн [Агаджанян, 1982]. Наибольшее число постоянных высокогорных жителей (от 3600 до 5300 м) обитает в Андах — 8 млн человек. На тех же высотах еще 2 млн жителей населяют Тибет, Ладакх, Памир и Эфиопское нагорье [Mani, Pardo, 1980].

Ныне плотность населения на высотах более 1000 м в 4—5 раз меньше, чем на остальной части суши [Мягков С. И. // Инженерная география..., 1984. С. 4—15]. Однако в давние времена в горах проживала более высокая доля населения Земли. Как указывал Н. И. Вавилов, горные районы Азии и Африки были самыми густо заселенными регионами планеты. Например, по археологическим данным, плотность населения в горном земледельческом районе Северной Месопотамии достигала к 8-му тысячелетию до н. э. примерно 70 человек на 1 кв. км [Хаггет, 1979]. Даже в начале XX в. половина всего человечества была приурочена к горным районам Азии и Африки, составляющим примерно $1/20$ часть территории Земли [Анучин, 1982]. Лишь в

наше время произошло массовое увеличение численности людей на равнинах за счет повышенного естественного прироста и миграции населения с гор, труднодоступных для машинной обработки земли и современного транспорта. Безусловно, проблема ограниченности природных и территориальных ресурсов заставит человечество активнее осваивать и заселять горные районы уже в ближайшие десятилетия.

Никак не согласуется с задачами расширения человечеством Ойкумены тенденция оттока населения из удаленных горных районов. Вызвана она слабой производственно-социальной инфраструктурой, и прежде всего редкой сетью транспортных коммуникаций. Проведение в горы надежных наземных путей сообщения позволит ограничить здесь вспомогательные производства и вывозить отсюда крупнотоннажное сырье. Исключительно важны также для освоения гор достижения авиации, спутниковой связи, миниатюризации изделий и конструкций, робототехники и компьютеризации.

Коммуникации к горам проводятся от низменностей, с которыми они обнаруживают более тесные экономические связи, чем между собой, и потому часто объединяются в схемах экономико-географического районирования. Даже через высокогорья



Поселок пионерного освоения на западном участке трассы БАМа. Фото Л. И. Вейсмана

Горно-обогатительная фабрика в Хакасии. Фото Л. Д. Шварца

такого освоенного района, как Большой Кавказ, долгое время пролегали лишь Военно-Грузинская (Крестовый перевал, 2395 м) и Военно-Осетинская (Мамисонский перевал, 2829 м) автодороги. Сейчас к ним добавлена автодорога с Рокским тоннелем и сооружается железная дорога через Архотский тоннель, сокращающая перевозки из Тбилиси в Москву на 1000 км. Архотский тоннель длиной 23 км станет самым протяженным в мире. Энергосистемы Закавказья и Северного Кавказа соединила ЛЭП-500 между Ингури ГЭС и Ставропольской ГРЭС. При ее строительстве мачты опор на высоты около 3000 м приходилось доставлять вертолетами.

Сейчас дороги проложены на большие высоты. Высочайшие перевалы СССР (Акбайтал, 4655 м; Кызыларт, 4280 м; Койтезек, 4271 м; Найзаташ, 4137 м) преодолевает Памирский тракт, ведущий из Оша в Хорог. Всего за 40 месяцев лишь киркой и лопатой был в начале 1950-х





Водохранилище Курпсайской ГЭС в Киргизии.
Фото Л. Н. Шерстенникова

годов сооружен путь от Пекина до центра Тибета — Лхасы. При длине 4000 км его средняя высота 4000 м, так что водителям приходится пользоваться кислородными аппаратами. В дальнейшем эта автодорога была продолжена до Синьцзяна и через Гималаи до Катманду. От перуанской столицы Лима к залежам полиметаллов в районе города Ороя проведен самый высокий в мире железнодорожный путь. При длине 346 км его высота достигает 4769 м [Шебек, 1972].

Главные затраты при прокладке путей в горах связаны с сооружением мостов и тоннелей. Первый тоннель длиной 12 км был построен за 14 лет в Альпах в 1871 г. Здесь же в начале нашего века был открыт до сих пор еще самый длинный в мире Симплонский железнодорожный тоннель длиной почти 20 км. В Альпах также сооружены высочайший в мире мост «Европа», поднимающийся на 181 м, и самый длинный 16-километровый автодорожный тоннель. Через Ретийские Альпы Австрии прокладывается на высоте 3200 м самый высокий в мире тоннель длиной всего 40 м. Он позволит горнолыжникам перебираться с одного склона на другой.

По малообжитым горно-таежным районам в зоне отрицательных среднегодовых температур вечной мерзлоты проложено 3145 км железнодорожного пути Байкало-Амурской магистрали — одной из самых слож-

ных в инженерном отношении дорог мира. Строители трассы осуществили противоселевые и противолавинные мероприятия, возвели сооружения, рассчитанные на 50-градусные морозы, на выявленную сейсмичность территории, которая в Байкальской рифтовой зоне превышает 9 баллов. Там, где путь упирается в отроги Байкальского хребта, сооружен 7-километровый тоннель под Даванским перевалом. Чтобы не нанести ущерб Байкалу, прорублены тоннели через низкогорья, окаймляющие его северный берег. На наиболее сложном бурятском участке трассы проложен Северо-Муйский тоннель протяженностью более 15 км. Миновав станцию Чара, дорога взбирается на хребет Удокан — самую высокую точку (1310 м) магистрали. На Восточном участке трасса проведена через Дуссе-Алинский тоннель. Всего на БАМе воздвигнуто 142 крупных моста и проложено 24 км тоннелей. Но БАМ не завершение, а лишь начало еще более грандиозного пути через Якутск к Магадану.

В геологическом отношении горы пока исследованы очень поверхностно. Ведь на многие из них практически еще невозможно доставить буровые станки. Поэтому известна лишь частица того, что скрывают их недра. Но она включает главные месторождения все более дефицитных цветных, благородных и редких

металлов. Специфика их руд заключается в крайне низком содержании полезных компонентов — иногда всего доли процента основного металла. Поэтому их переработку выгодно проводить вблизи богатых горнорудным сырьем территорий. А поскольку в состав руд обычно входит большое количество сопутствующих элементов, то при наличии дешевой энергии целесообразным становится создание территориально - производственных комплексов (ТПК). На утилизации их отходов строятся производство серной кислоты, удобрений, машиностроение. Такие ТПК действуют на Урале, в Южной Сибири, Таджикистане. Примером может служить Саянский, где сооружены Майнская и крупнейшая в мире Саяно-Шушенская ГЭС, Саянский алюминиевый и Абаканский вагоностроительный комбинаты. Путем расширения границ Норильского горно-металлургического комбината в сторону Путорана будет создан Северо-Енисейский ТПК.

Промышленные комплексы на базе каскадов горных ГЭС (Нурекской, Рогунской, Токтогульской, Курпсайской, Таш-Кумырской, Байпазинской, Сангтудинской) сооружены в горах Средней Азии. Они позволили напоить влагой тысячи гектаров пахотных земель. Самая громадная в мире 300-метровая каменно-земляная плотина Нурекской ГЭС Вахшского каскада недавно с честью выдержала сокрушительное землетрясение.

Крупные индустриальные центры в горах действуют и за рубежом: в Родопах (Курджали), Альпах (Больцано), Наньшане (Ланьчжоу), в Скалистых горах (Денвер, Калгари), в Высоком Велде (Йоханнесбург).

Все больше обращает свой взор к горам земледелец. Там на высотах нет палящих засух, повышенная солнечная радиация усиливает фотосинтез, в растениях активнее образуются органические вещества, а ночные заморозки, замедляя превращение сахара в крахмал, усиливают морозоустойчивость растений. В горах образовалось большинство сельскохозяйственных культур, и селекционной науке еще предстоит поработать над новыми. Скороспелые сорта сельско-

хозяйственных культур отличаются здесь гигантизмом и высоким сахаронакоплением. Ф. Ф. Давитая [1979] указывает, что в Южной Грузии, где земледелие возможно до 2700 м, на высоте 2200 м редис достигает 600 г, редька — 2 кг, картофель — 800 г.

Не менее актуально продвижение верхнего предела земледелия, который уже сейчас достигает значительных высот [Прилож. № 3]. Так, 43,3% пахоты Армянской ССР расположено на высотах 1500 — 2000 м [Авакян, 1984]. В Самурском районе Дагестана террасное земледелие превышает 3000 м. На Западном Памире ячмень, картофель, пшеница, рожь произрастают до 3000—3500 м, а на стационаре Чечекты редис, турнепс, репа, лук, ячмень выращиваются на высоте 3800 м. Еще выше физиологический предел земледелия поднимается в резко континентальных горах Центральной Азии, где известны самые высокие на земном шаре посевы гречихи, горчицы, картофеля, репы, редьки (все на 4500 м), яблони, груши, сливы, шелковицы (все на 3700 м). В Тибете верхняя граница земледелия достигает 4650 м. В Лхасе (3660 м) наряду с другими плодовыми произрастают даже апельсины. В тропических Андах картофель достигает 4200—4400 м. Ниже располагаются верхние пределы земледелия в приэкваториальных широтах. Вероятно, это вызвано здесь повышенной увлажненностью, облачностью, меньшей континентальностью и из-за этого более низкими летними температурами. Верхние границы земледелия достигают в Малайзии 2500 м, на г. Килиманджаро — 2200 м, в экваториальных Андах — 3200—3500 м [Ковалевский, 1938].

Сейчас земледелием охвачен лишь 1% площади развитого почвенного покрова горных склонов всей суши, а в СССР — 1,3%. Однако в южных наших горах доля пахоты возрастает до 6—9% [Розанов, 1977; СССР, 1981]. Распространить сельскохозяйственные культуры вверх, производить посевы в более ранние сроки и одновременно предохранять почвы от эрозии помогут успехи генной инженерии, использование полимерных структурообразователей почвы, напочвенных корковых полимеров, сохраняющих



Горное пастбище на Тянь-Шане. Фото Ю. В. Лушина

влагу и тепло земли. Сами полимеры разлагаются, не загрязняя природной среды.

Сферу приложения сельскохозяйственного труда в горах ограничивает острый недостаток пригодной для обработки земли. Плоский участок в горах, что в пустыне оазис, и потому сельскохозяйственные угодья отличаются раздробленностью. Эффективность их использования повышают не требующие ежегодной пахоты многолетние кормовые травы и плодовые деревья. Не менее важно улучшение горных полевых дорог, внедрение малогабаритных и маневренных сельскохозяйственных машин. На узких полосах террасированных полей КНДР и горных дорогах хорошо зарекомендовали себя тракторы марки «Чхунсон» — небольшие (всего 8 л. с.) машины.

Курорт Джермук в Армении. Фото В. А. Огнева



Неотъемлемой частью жизни горного земледельца становится борьба с камнем. На крутых склонах горцы издавна сооружали полосы террас, на которых равномерным слоем помещался гумусированный слой почвы. Через какое-то время он истощался, и вооруженным кирками и лопатами людям приходилось вновь расчищать склон от камней и создавать новые террасы. Организация производства машин для террасирования горных склонов позволит резко увеличить площади культур на террасах. Но уже сейчас, например, в Армянской ССР на террасах находится 4,5% виноградников и 6% плодовых садов.

Горное сено богато белком, пастбища — питательными травами, а меньшее количество гнуса и здоровый климат повышают аппетит животных, развивают более массивные породы скота. В некоторых странах высокогорные фермы связываются с жилыми поселками радио и телефоном. Отсюда по канатным дорогам спускают сено, а по синтетическим трубам — молоко.

В СССР в горах сосредоточено лишь 6% всех пастбищ и сенокосов и 21% оленьих пастбищ. Между тем их площадь здесь может быть существенно расширена. На высокогорных пастбищах выпасать овец, коров, лошадей, яков (кутасов, сарлыков, дзо), лам, альпак можно вплоть до вечных снегов. В Гималаях и Киргизии верхняя граница выпаса яков достигает 5000—5400 м. Эти неприхотливые животные, служащие основой существования жителей Центральной

Лыжный туризм на Кавказе. Перевал Донгуз-Орун. Фото В. К. Невороти́на



Азии, могли бы с успехом заполнить свободные экологические ниши в высокогорьях Саян, Тувы, Байкало-Становой области, Северо-Восточной Сибири.

Специфика горного климата (особенно от 1000 до 2000 м) служит важным оздоровительным фактором. Здесь усиливаются обменные процессы, улучшается деятельность сердца и легких, мобилизуются резервно-адаптационные возможности человеческого организма. Поэтому в горах создаются санатории, дома отдыха, горноклиматические курорты [Прилож. № 4]. Самые высокогорные курорты СССР — Джарташ (3400 м) и Бешбельчир-Арашан (3300 м) — расположены на Тянь-Шане. Известны курортные местности Гармчашма (2800 м) на Юго-Западном Памире и Кармадонские минеральные источники (1500—2300 м) в районе Казбека.

Среди туристских маршрутов в СССР наибольшей популярностью пользуются путешествия по Кавказу, Алтаю, Карпатам, Камчатке, Прибайкалью, Тянь-Шаню, Памиру, Уралу, Крымским горам. В центрах горнолыжного спорта — Бакуриани, Приэльбрусье, Домбайской поляне, Цее, Чимбулаке, Гудаури — сооружены канатно-кресельные и маятниковые дороги. В Приэльбрусье маятниковая дорога достигает до 3500 м (станция «Мир»), а в дальнейшем достигнет «Приюта Одиннадцати» (4200 м). В Теберде, на Урале, в Башкирии и на Алтае практикуются многодневные конные переходы по горам. Особенно

важной становится ликвидация ведомственной разобщенности между советами по туризму и курортными органами, а также между работой летних турбаз и зимних горнолыжных центров.

Из известных зарубежных курортов наиболее высоко расположены Дарджилинг (2200 м) и Симла (2160 м) на южных склонах Гималаев, а также Санта-Фе (2130 м) в Скалистых горах США. Большой популярностью пользуются туристские маршруты по Аляске, горам Канады, Гренландии, которые посещают не менее 1 млн туристов в год.

ПРИРОДООХРАННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЕСТЕСТВЕННЫХ РЕСУРСОВ ГОР

Горные ландшафты характеризуются высокой долей участия гравитационной энергии в природных процессах. Это вызвано эндогенными силами, переместившими огромные массы горных пород на большие высоты. В результате значительные объемы вещества здесь находятся в виде потоков, связующих ландшафты данного местоположения с нижележащими. Лучистая энергия солнца, поставляя на высоты новые порции воды, также поддерживает непрерывность этих потоков, потенциальная энергия которых расходуется на деформацию поверхности и преодоление сил сопротивления почвенно-растительного покрова. Повышенная концентрация гравитационной энергии предопреде-



Обвал на Военно-Грузинской дороге. Фото Р. В. Дормидонтова



Инженерно-защитное сооружение на дороге Фрунзе — Ош. Фото Л. Н. Шерстенникова

ляет значительную скорость и разрушительный эффект всех экзогенных процессов. С высотой обычно уменьшается объем биомассы, упрощается строение биогеоценозов, более отчетливо проявляется взаимообусловленность сил природы. Одновременно усиливается литоморфность ландшафтов, т. е. возрастают каменистость почв, инфильтрация влаги, теплопроводность, подвижность субстрата, осушенность поверхности, годовые и суточные амплитуды температур. В итоге горные ландшафты характеризуются особой нестабиль-

ностью и неустойчивостью, усиливающимися при нарушении природной среды человеком.

Между тем со второй половины XX в. эффект вторжения человека в природу гор стал сопоставим с любым экзогенным процессом, а по своей разносторонности — со всей их суммой. Проникновение человека в области и без того неустойчивого гравитационного и термодинамического (среднегодовые температуры около 0°) равновесия привело к дестабилизации ландшафтов, росту числа стихийных разрушений.

Строительство дорог, жилых районов, плотин, дренажных и других сооружений связано с перемещением большого объема горных пород. Удаление материала у основания склона или добавление его у вершины ведет к образованию антропогенных обвалов и оползней. Их возникновение активизируют также нарушения дренажа, замена естественных поверхностей искусственными покрытиями, полив сельскохозяйственных угодий. С оползнями и обвалами выносятся такое количество песка и камней, что горы могут буквально на глазах начать расползаться. Так, возникшая у вершины священной для японцев Фудзиямы опасная трещина грозит самому существованию горы. Теперь ее приходится одевать в бетонный каркас.

Особый тип полностью трансформированных антропогенных ландшафтов создается на механически перемещенных грунтах. Это склоновые террасы. Они бывают перекрыты мощными ирригационными наносами с рисовыми оглееными почвами. Местами, напротив, высокая интенсивность дождевания террас приводит к выносу всех илистых частиц вплоть до образования песчаных почв, превращению оросительных каналов в овраги. Избежать последствий эрозии позволяет капельное орошение.

В горах возрастает средообразующая роль естественного растительного покрова, стабилизирующего проявление гравитационных процессов. Здесь он обладает ослабленной способностью к восстановлению, но в первую очередь страдает при любом виде освоения и эксплуатации природных ресурсов.

Всюду лесные и безлесные участки обладают различным сочетанием экзогенных процессов, но в горах, где скорость этих процессов и разрушительный эффект резко повышены, контрасты между такими участками выражены наиболее ярко. Граница между лесными и безлесными пространствами здесь нередко становится ландшафтной [Голубчиков, 1982].

Леса нивелируют дифференцирующий эффект различного субстрата, формируя на нем сходные коры выветривания и кислые ненасыщенные почвы. В горах нередко можно видеть, как за счет постепенного перехода упавших стволов в труху и далее в органо-минеральные полосы формируются слои перегноя. Накоплению поверхностных слоев почвы способствует также поглощение лесной «пыльцевой» поступающих с пылью, осадками и стоком соединений.

Денудационный эффект увеличения осадков в плювиальные эпохи или при вздымании гор обычно гасится защитной броней древостоя и лесной подстилки, задерживающей в себе влаги в 10—15 раз больше собственного веса. Смыв здесь редко превышает 150—200 кг / га в год (около 0,05 мм). Тем не менее денудация под лесом не прекращается. Она идет путем вывалов древостоя, подчас выворачивающих скатывающиеся впоследствии вниз по склону крупные глыбы. Большое значение имеет заполнение грунтом образующихся на месте корней пустот, постоянное нарушение сцепления почвенных частиц расшатываемым ветром древостоем, при котором грунт нередко переходит из вязкопластичной в вязкотекучую консистенцию. Сами деревья, захватывая биогенные вещества в верхней части склона и перенося их при падении вниз, тысячелетней эстафетой передают их к подножиям склонов. Главной же силой вековой денудации под лесом служит массовое подподстилочное вязкопластичное сползание почвенно-обломочного чехла (крип, дефлюкция, конжелифлюкция). Однако, протекая в гибкой арматуре переплетенных корневых систем, это сползание не ведет к заметным нарушениям топографической поверхности. Вплоть до очень крутых склонов сохраняются

под лесами коры выветривания, тогда как на безлесных участках развиваются осыпи, оползни, обнажаются скалы. Согласно О. П. Добродееву [1966], воздействие леса на формирование твердого стока и осадкообразование превалируют над такими показателями, как устойчивость грунтов к размыву, крутизна склонов, глубина расчлененности и величина водосборной площади.

С плейстоцена начался великий процесс естественной деградации лесного покрова. Во многом он был обусловлен самим усилившимся поднятием гор, которое влекло рост поверхности континентов, усиление континентальности и охлаждение климата, смену воздушных течений и учащение опусканий воздушных масс (фёновый эффект). Все это уменьшало количество осадков, усиливало аридизацию, «криофитизацию» и «литоморфизацию» ландшафтов. Усугубило эти тенденции появление человека и овладение им огнем, что привело к уничтожению за последний миллион лет не менее половины лесного покрова гор. Отторгая площадь у лесов для возделывания культурных растений, почти все представители которых принадлежат к горно-степной растительной формации, человек усилил наметившуюся в кайнозое смену подзолообразовательного и буроземного процессов дерновым, привел к остепнению многих предгорий и низкогорий. Уничтожая леса у их верхних пределов, он расширил распространение зародившихся в кайнозое тундр и альпийских лугов.

Еще в недавние исторические времена леса были распространены гораздо шире. Несколько тысячелетий назад они покрывали склоны хребта Ливана, названного древними «Кедровые горы». Путешественники Плано Карпини, Рубрукс, Марко Поло, пересекавшие ныне безводные пространства Центральной Азии, согласно их описаниям, шли чуть ли не через непрерывный оазис. Какую-то долю в нем занимали леса. На покрытом сейчас лишь нагорными ксерофитами и зарослями шибляка Малоазиатском нагорье Тимур при осаде Анкары в начале XIV в. прятал свою конницу в окружающих город лесах. Теперь там не спрятать даже

осла, и трудно поверить, что еще в XVII в. на всем нагорье господствовали дубы и сосны [Ефремов. Зарубежная Азия, 1956. С. 88 — 188; Вальтер, 1974]. Реликтовые лиственные леса и сейчас встречаются в труднодоступных уголках гор Средней и Передней Азии, например у вершины Хасар на западном Копетдаге. Деревья, в других местах имеющие вид трепетных кустарников, высятся там на 10—15 м.

Уже в наши дни большие площади лесов были выжжены под пастбища в Центральной Америке, Колумбийских Андах, Патагонии, Тасмании. На Эфиопском нагорье за последние 30 лет лесопокрытая площадь сократилась с 16 до 4%, убывая со скоростью 100 тыс. га в год. В Гималаях за то же время площадь лесов уменьшилась почти наполовину, причем в Непале более чем на 60%. Появление бензина и моторизованных средств доставки значительно уменьшило затраты физических сил и времени на заготовку дров, и это не стимулирует поиска средств их экономного расходования. Мотоцикл и автомашина, превратив охоту в легкую прогулку, вызвали также резкое оскудение запасов охотничье-промысловых животных и птиц.

Охватившая обширные пространства гор смена естественного растительного покрова хозяйственными угодами развязала грозную силу эрозии. Нарушенные ею земли имеются во всех горных областях планеты. Особенно впечатляющи они в горах Средиземноморья, где неумеренная эксплуатация склонов и зимние дожди местами полностью разрушили ландшафты. Даже допустимые потери почвы на сельскохозяйственных площадях установлены Службой охраны почв США от 2,5 до 12 т/га в год (разница с лесными почти в 100 раз!). Но ведь на некоторых распаханых горных склонах общие потери почв достигают 200—500 т/га в год. Уже сейчас антропогенная механическая денудация составляет не менее 50% общей денудации гор суши [Бондарев, 1974]. Уничтожение лесов, таким образом, не только оголяет планету, но и выравнивает ее. Не исключено, что на нестабильных участках подвижных поясов земной коры этот процесс вызовет противо-

положный: ускоренный снос и быстрое удаление нагрузки горных пород на земную кору может стать причиной изостатического поднятия земной поверхности.

В горах участились катастрофические наводнения, снежные лавины, сели, уничтожающие освоенные уголья и населенные пункты. Жесточайшую эрозию, заиление и оползни наряду с мощной энергией тропических ливней вызвали рубки леса, поднимающиеся по крутым склонам Гималаев, Анд, гор Индонезии, Эфиопского нагорья уже до 2000 м. Сведение лесов и строительство многочисленных дорог в Восточных Гималаях создали предпосылки для катастрофических наводнений летом 1968 г. Тогда за 3 дня выпало до 1000 мм осадков, которые вызвали 20 тыс. оползней и унесли 30 тыс. человеческих жизней [Ives, 1982]. Обезлесению горных водосборов обязаны грандиозные наводнения в бассейнах Миссури, По, Роны, Ганга, Брахмапутры, Инда. В Карпатах до 30-х годов нашего столетия наводнения повторялись в среднем раз в 18 лет, а в 60-х годах, до восстановления лесов на водосборах, следовали через 3—4 года.

Обладающая более полным набором адаптационных приспособлений, обилием семян и спор, широкой экологической амплитудой и агрессивностью травянистая и мохово-кустарниковая формации продолжают теснить леса. Вместе с тем неумеренный выпас скота и огонь сделали многие горы не только безлесными, но и бестравными. К такого рода результатам ведет и пренебрежение накопленным веками опытом пользования горными пастбищами. Раньше на них практиковали, а на многих практикуют и сейчас далекие сезонные перекочевки скота. Зиму стада проводили на равнинах, а летом отгонялись в горы, где на севере меньше гнуса, а на юге — жары. Да и при выпасе в горах они не оставались на одном месте, а перемещались. Теперь же каждое стадо весь год или большую его часть проводит вокруг одной кошары, загона, фермы. Нагрузка на используемые пятнами пастбища превысила допустимую. Многократный выпас на одних и тех же землях вызвал учащение повтор-

ных заболеваний скота, что мало возможно при отгонной системе, и поголовье скота в ряде районов начало сокращаться.

Из-за перевыпаса естественная растительность гор стала заменяться сорной, прекратилось естественное возобновление деревьев и кустарников, поверхность была разбита густой сетью мелких троп и эрозионных рытвин. Так, в Копетдаге ранее царили заросли фисташки, кленовика, боярышника, а в ущельях — грецкого ореха. Накопленные ими воды поили людей и скот, поливали земли, вертели мельницы. Люди здесь практически не знали колодцев. Теперь же, с оголением горных склонов, большая часть источников отошла в предания, а водоснабжение района зиждется на артезианских скважинах [Забелин, 1985]. В холодных областях и на больших высотах дернина разрывается криогенными процессами и солифлюкцией. Поэтому значительная доля выбитых пастбищ нуждается в отдыхе, удобрении, сочетании с сенокосением.

Одним из последствий сведения естественного растительного покрова является опустынивание — деструктивный процесс разрушения ландшафтов, ведущий в конечном итоге к образованию безжизненных пустошей. Им охвачены значительные пространства Анд, особенно Пуны, Восточно-Африканского плоскогорья. Но прежде всего необратимому остепнению и опустыниванию человек подверг обширный горный пояс между 20 и 40° с. ш., где как раз зародились предпосылки становления его ранних цивилизаций. Обычно опустынивание сопровождается аридизацией — возрастанием частоты и длительности засух, ведущих к обмелению рек, соленакоплению, нехватке вод для орошения. Сток воды с ледников при этом некоторое время растет, но сами ледники исчезают. Следствием аридизации и опустынивания является увеличение частоты гляциальных селей в Юго-Восточном Казахстане, на Тянь-Шане, Большом Кавказе. Почти каждый сильный дождь влечет за собой сели на многих обезлесенных водосборах Передней и Средней Азии.

В бесплодные развалы каменных

глыб превращает многие горные леса неоднократное воздействие огня в обстановке хозяйственного освоения. Раз пройденный пожаром склон и далее становится пожароопасным. Возникая в сухие сезоны, пожары прежде всего охватывают молодняк нижних ярусов леса. Воспламенившись, он проводит огонь к верхнему пологу древостоя. И вот из раскаленного кипящего месива поднимается грязно-багровая пелена пламени и дыма. Целиком вспыхивают насквозь просмоленные кедры. Как бочки с бензином воспаляются пихты — в их хвое слишком много горючих веществ. Беда, если верховой пожар достигнет крутого залесенного склона. Взревев, полоса огня взбегаёт к водоразделу и останавливается, только перевалив его. А на самом водораздельном гребне относительная сухость поверхности, значительные скорости и турбулентность ветров предоставляют огню размах для действий. На месте леса остаются голые скалы, черные развалы безжизненных камней, пустыни на века.

Не случайно верхняя граница леса часто не достигает гребней хребтов там, где климатические условия еще вполне благоприятствуют лесу. По долинам и распадкам, где пожары обычно стихают, его верхние пределы поднимаются на 200—400 м выше, чем на прилегающих склонах, хотя микроклимат долин далеко не всегда благоприятствует лесу. Выше верхней границы леса можно обнаружить большие древесные пни, захороненные стволы обгорелых деревьев, древесные угольки. Их находки некоторые исследователи объясняют климатическими колебаниями, но, на наш взгляд, это свидетельства антропогенного понижения верхней границы леса. Древостой над ней нередко был просто выжжен для получения пастбищ с хорошим травостоем, охоты, повышения проходимости территории. Наиболее крупные экземпляры деревьев использовались на топливо и различные сооружения. Ведь человек уже на заре своей истории одолевал большие высоты (см. раздел «Население гор»), и только высокогорные леса могли давать там огонь для кострового стоянок. А затем обезлесенные участки покрывались лугами, вторич-



Лесной пожар в горах Тасмании. Фото Н. Н. Дроздова



В национальном парке Тидбинбилла (Юго-Восточная Австралия). Фото Н. Н. Дроздова

ными антропогенными тундрами, на которых густая плотная дернина или моховой покров препятствовали лесовосстановлению. Поэтому так часто вблизи своей верхней границы лес не испытывает ни заметного угнетения, ни изреживания. Несколько выше термические условия среды зачастую не обнаруживают ужесточения. Данные наших наблюдений на приамурском низкогорном хребте Мао-Чан свидетельствуют, что не всегда безлесье гольцов связано с понижением температуры с высотой. Видимо, и сила ветра там, где древостой одного и

того же вида не образует у верхней границы леса кривоствольных, многоствольных или стланиковых форм, не может служить главным фактором безлесья. Многие горные леса не достигают своей климатически обусловленной верхней границы именно из-за воздействия человека. Теперь лишь одинаковый набор почв выше и ниже верхнего предела лесов свидетельствует о былом их распространении.

Особенно опасны пожары на склонах, перекрытых крупноглыбовой корой выветривания или маломощными рыхлыми толщами, которые с небольшой глубины подстилаются плотными породами, а также там, где мохово-лесная подстилка залегает непосредственно на обломках горных пород. С обезлесением здесь быстро смываются зольные остатки и мелкозем. Скорость их удаления возрастает в районах с интенсивным снеготаянием и длительными ливнями. На месте остаются глыбовые россыпи, не способные сохранять ни влагу, ни питательные элементы. Такие россыпи обладают более высокими теплопроводными свойствами, чем исходные почвы, и в районах, где зима длиннее лета, на них преобладает тенденция к выхолаживанию и ужесточению мерзлотных условий [Голубчиков, 1980].

Конечно, леса гор горели всегда и повсеместно находятся на различных этапах своих послепожарных смен. Всюду в профилях горно-лесных почв обнаруживаются угольки — следы былых пожаров. Но только многократное воздействие огня в антропогенной обстановке на века превращает лесистые горы в безжизненные развалы глыбовых россыпей. Для посадки на них сеянцев приходится делать лунки и доставлять к ним глину вперемешку с торфом и перегноем.

Верхние и нижние пределы лесов — одни из главных природных рубежей гор — и сейчас продолжают отступать, теряя характер границы сплошной горно-лесной высотной зоны, которая все более перемежается открытыми пространствами. Уже многие населенные пункты в зоне горных лесов оказались окруженными вторичными антропогенными тунд-

рами (гольцами), лугами, парамосами или черным ореолом гарей. Судя по всему, идет активный процесс формирования этих ландшафтов на месте горно-лесных. К тому же многие горно-лесные сообщества живут у своих экологических пределов, так что даже незначительные изменения параметров среды для них могут оказаться критическими. Прежде всего современные условия не благоприятствуют лесам из голосеменных пород, массовая гибель которых началась еще в конце мела—палеогене, и некоторым реликтовым лиственным лесам, например дериватам тургайской флоры.

Итак, в характере ландшафтной дифференциации гор все более существенную роль начинает играть наиболее динамичный и трансформируемый компонент — растительный покров. В естественной обстановке это был ведомый компонент, дифференциация которого тесно сопрягалась с геолого-геоморфологической основой и климатическими условиями. Сейчас, при относительной неизменности этих факторов, интенсивное преобразование и ослабленная способность к восстановлению растительного покрова гор ведут к глубокому закреплению его изменений в характере плановой ландшафтной структуры.

Потенциальным источником катастрофических разрушений при энергетико-промышленном освоении гор может явиться вода высоких громад, законсервированная во льдах, снегах и вечной мерзлоте. Таяние их не исключено при превышении допустимых пределов теплового загрязнения высокогорной среды. Частичное таяние льдов горных областей может вызвать поглощающий солнечную радиацию тонкий слой «черной» пыли, оседающей в высокогорьях в результате загрязнения среды. Здесь оно не только вредно для всего живого, но и может пробудить катастрофическую мощь горных стихий. Поэтому при активном освоении высокогорий необходимо отходы любого производства доводить до формы, которая была бы доступна действию микроорганизмов, быстро разлагалась, окислялась, т. е. включалась бы в биологический круговорот вещества. Техногенное тепло, например, можно утили-

зировать в создаваемых на его основе парниково-тепличных хозяйствах.

Ландшафтные карты горных территорий говорят о значительной их дифференцированности, мелкоконтурности существующих природно-территориальных комплексов, пестроте и контрастности природных условий. Здесь, как нигде, градиенты климатических параметров и соответствующие им в облике ландшафтов контрасты обнаруживают значительную резкость на малых площадях. Важно, чтобы планировочная система природопользования согласовалась бы с этой контрастностью, а не вступала с ней в диссонанс. Это значит, что нигде в горах не должно быть очень крупных массивов сплошного освоения, террасированные сельскохозяйственные угодья с контурной (по горизонталям) обработкой при различных пожнивных культурах севооборота следует чередовать с лесными и луговыми полосами. Наиболее крутые склоны и берега водоемов лучше занять плодовыми и лесными насаждениями. Объем транспортных перевозок целесообразно максимально переложить на наиболее безвредные в экологическом отношении виды транспорта: подвесные воздушно-трелевочные дороги, аэростаты, монорельсовые эстакадные дороги. Такой тип освоения является также лучшим средством против эрозии, засухи, популяций вредителей, хотя и ограничивает возможности техники. Но дробность и пестроту угодий диктует сама природа гор, и разумнее принаравливать технику к природе, чем наоборот.

Выборочный характер освоения горных земель прежде всего необходим в сельском и лесном деле. Здесь, в областях недостаточной теплообеспеченности, даже малейшим изменениям температуры почвы соответствуют большие изменения продолжительности вегетационного периода [Адаменко, 1979]. Поэтому в горах зачастую возможно успешное проведение определенных видов хозяйственной деятельности, которое в каких-нибудь ста метрах порой немислимо вообще.

Невозможно эксплуатировать один вид ресурсов, чтобы не затронуть остальные. Всегда эксплуатируется

весь природный территориальный комплекс. Следовательно, разграничение территории под определенные виды природопользования, строительства, зоны отдыха, заповедного режима оптимальнее всего строить на ландшафтной инвентаризации пространств, что повышает эффективность капитальных вложений. Горные территории нового освоения, по существу еще не затронутые никакой территориальной организацией, открывают возможность отводить земли на научной основе под ту или иную форму хозяйства, а не уточнять рациональность использования территории уже имеющейся традиционной или случайной формой.

Необходимой экономической предпосылкой освоения гор — территорий с неустойчивым гравитационным равновесием и повышенной средообразующей ролью естественного растительного покрова — является создание на определенных площадях заповедного режима. Важно также придать организованный характер возрастающему притоку туристов, с тем чтобы «поклонники гор» не уничтожали для костров ценные деревья и кустарники, не оставляли вдоль маршрутов мусорные свалки.

Общая площадь охраняемых территорий гор оценивается в 45 млн га [Wielgolaski, 1980]. Только в Андах в течение 70-х годов количество охраняемых территорий возросло с 24 до 38. В 80-х годах на непальской стороне Эвереста, в высокогорной области Кхумбу, создан национальный парк Сагарматха. В Индии в 1984 г. была проведена кампания «За чистые Гималаи» под девизом «Ничего не увозить с собой, кроме фотографий, и ничего не оставлять на горах». Однако многие важные горные системы до сих пор не охвачены природоохранными мероприятиями.

Систему горных охраняемых территорий нашей страны [Борисов и др., 1985] целесообразно расширить созданием национальных парков и заповедников в районах пиков Коммунизма и Победы, Эльбруса, Станового нагорья, Катунского и Баджальского хребтов, Накеральского карстового плато в Западной Грузии. На Алтае, в районе с. Черга, предпринимается первая в мире попытка создания

национального банка генофонда редких и исчезающих домашних и диких животных. Его задача — сохранить для начала весь комплекс фауны Сибири, а затем и других частей страны. Здесь будет проводиться селекционная работа по выведению новых пород. Для нескольких видов диких баранов, в частности аргали и снежного барана, приготовлены большие участки скал с лесными и снежными лужайками. В Черге развернутся работы по одомашниванию и акклиматизации косули и торфаларского оленя, которые способны освоить пустующие труднодоступные пастбища. Особое внимание будет уделено сохранению и одомашниванию дикуши, а также горных индеек (уларов), горных гусей, глухарей.

Одно из ведущих мест в системе охраняемых территорий гор начинают занимать ледниковые национальные парки. Их задача — сохранить гигантские запасы необычайно чистой воды и холода, ценного как для современного производства, так и поддерживающего современный тепловой баланс и перспективного в отношении нейтрализации теплового загрязнения среды. Среди них такие всемирно известные парки Скалистых гор, как Йохо, Кутеней, Банф, Глейшер [Котляков, 1980].

В отношении эксплуатации природных ресурсов многих гор главное определить: не окажется ли с позиции завтрашнего дня более эффективным сохранение их незагрязненной среды и высокого природно-экономического потенциала. Потому что наше освоение еще очень нерациональное, но уже нащупаны другие, пока, правда, слишком дорогие пути. Однако они станут доступны подрастающим поколениям, для которых и надо сохранить территории с еще не нарушенной средой.

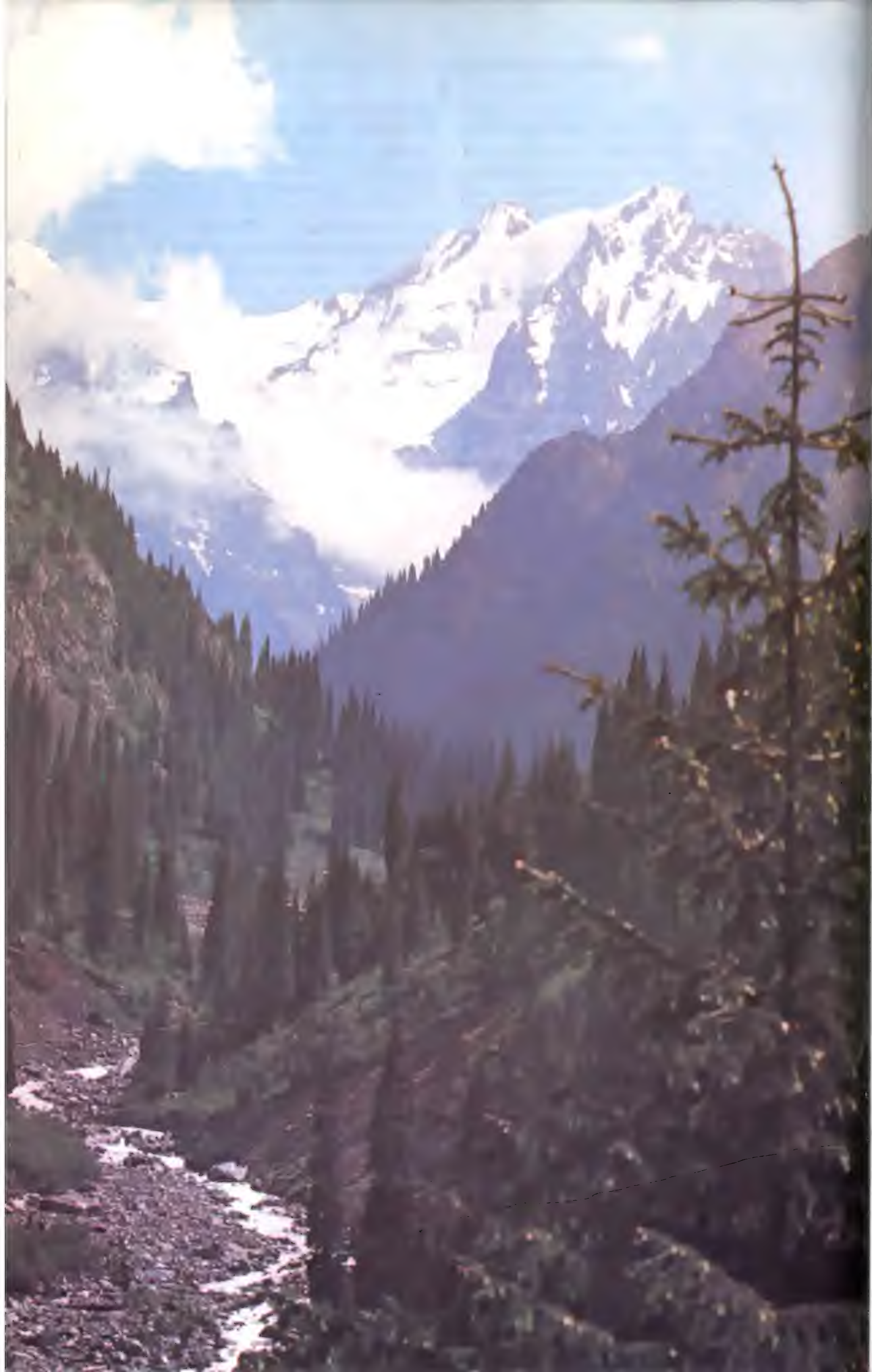
Уже сегодня неосвоенные горы вносят гигантский вклад в нашу экономику. Они питают бассейны самых могучих рек планеты, хранят ценные биологические виды, стабилизируют биохимическое равновесие. Они национальная гордость многих стран и не случайно столь часто изображаются на государственных символах (например, гербы Грузинской, Армянской, Киргизской ССР, республик

Румыния, Боливия, Эквадор; гора Эльбрус на медали «За оборону Кавказа»). Со временем эстетическое, оздоровительное и научное значение гор, их водоклиматорегулирующая роль, первозданная тишь, необъятность, прозрачный воздух, чистые горизонты дикой суровой красоты окажутся намного ценней потребительской стоимости добытого в них сырья.

Далее дается региональная характеристика горных систем мира. Поскольку она комплексная, мы не можем основываться в расположении материала на тектонических или каких-либо иных закономерностях. При описании горных систем будем

продвигаться с севера на юг и с запада на восток. Это не чисто формальный прием. Он позволит учесть изменение фоновой физико-географической обстановки, связанное с широтной зональностью и той долготной дифференциацией, которая находит выражение в секторности. Естественно, что в южном полушарии широтная зональность окажется как бы в зеркальном отражении по сравнению с северным. Описание гор западного полушария, например, начнется с ледникового плато Гренландии и закончится поднятиями на ледниковом щите Антарктиды.

Региональную характеристику начнем с горных систем Советского Союза.



Глава III. ГОРЫ ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ СССР И КАВКАЗА

ЗЕМЛЯ ФРАНЦА-ИОСИФА И НОВАЯ ЗЕМЛЯ

Земля Франца-Иосифа, лежащая за 80° с. ш., представляет собой архипелаг многочисленных (191) островов, из которых многие приподняты выше 500—600 м (высшая точка — 620 м — на о. Винер-Нойштадт, о. Земля Вильчека — до 606 м) и могут быть отнесены к низкогорьям. Архипелаг — участок раздробленной разломами древней платформы с выходами на поверхность осадочных (песчаники, алевролиты, известняки), в том числе угленосных, и вулканогенных пород мезозойского возраста, габбродолеритовых интрузий (преимущественно в северо-восточной половине архипелага). Характерны базальтовые плато с плоскими или волнистыми поверхностями и крутыми уступами высотой от нескольких десятков до 500 м [Суходровский, 1963а]. Тектонические разломы, ледниковая обработка и морская абразия придали берегам островов фьордовый характер (разделяющие острова проливы также представляют собой выпаханые ледником широкие трог). Многие острова, особенно высоко приподнятые, имеют ледниковые покровы, состоящие из куполов и выводных ледников, от фронтальных обрывов которых отрываются айсберги. Свободны ото льда нунатаки, небольшие «оазисы», мысы, располагающиеся на некоторых островах вне горных поднятий холмистые пространства с денудационно-эрозионной поверхностью и грядами даек. В формировании рельефа приледниковой зоны большая роль принадлежит солифлюкции [там же]. На уступах базальтовых плато и отпрепарированных даек развиваются гравитационные процессы — камнепады, осыпи, сходят лавины [Суходровский, 1963б].

Климат архипелага суровый, арктический. Средняя температура июля от —1,2 до +1,6°, февраля — марта до —25° (минимальная температура до —52°). Циклоны арктического фронта приносят от 200 до 550 мм (в зоне аккумуляции ледниковых купо-

лов) осадков в год, причем на юге архипелага больше, чем на севере [Физико-географическое районирование СССР, 1968]. Для внеледниковых участков типичны ландшафты арктических пустынь. Скучная растительность состоит главным образом из мхов и лишайников.

На островах, в том числе гористых, имеются залежи бурого угля. Функционируют полярные станции и геофизическая обсерватория им. Э. Т. Кренкеля (на о. Хейса).

Новая Земля значительно выше Земли Франца-Иосифа и почти вся (за исключением южной части) гориста. Наибольшие высоты находятся на Северном острове (1547 м) и в северной части Южного острова (к югу от пролива Маточкин Шар) — 1292 м. Северный остров весь занят горами, от пика Седова (1115 м), возвышающегося над проливом Маточкин Шар, на юге до гор Менделеева (г. Бледная, 1053 м) и Ломоносова на севере.

Новая Земля в структурно-тектоническом отношении служит продолжением Урала и относится к области герцинской складчатости, но на самой северной оконечности Северного острова новые тектонические карты показывают байкальскую складчатость. Северный остров и северная часть Южного образованы вытянутым в северо-восточном направлении Северо-Новоземельским антиклинорием, структуры на юге Новой Земли принадлежат к Вайгачскому (Пай-Хойскому) антиклинорию. Оба острова сложены палеозойскими осадочными и метаморфизованными породами (сланцы, песчаники, известняки). Есть интрузии гранитов, диабазов и габбро. Интенсивные неотектонические движения выразились в поднятиях сводового характера и по линиям разломов. Эти движения в четвертичном периоде и создали острова Новой Земли среди опустившихся районов Баренцева и Карского морей. В плейстоцене Новая Земля была одним из центров мощного покровного оледенения. Сейчас под ледниковым покровом находится около половины площади Северного

острова [Оленев, 1965]. Примерно 24 тыс. кв. км занимает покровный ледник, достигающий 400 км в длину и до 75 км в ширину. Мощность льда более 300 м. Лед опускается в фьорды (типичными фьордами являются многие заливы на Новой Земле) или обрывается в море широкими выводными ледниками, особенно на восточном побережье, образуя ледяные барьеры и айсберги. Над ледниковым покровом местами возвышаются нунатаки. На обоих островах в высоких горных районах, примыкающих к Маточкину Шару, оледенение принимает собственно горный характер. Здесь развиты каровые, висячие и сравнительно небольшие долинные ледники, сползающие к морю, но отделенные от него моренными валами; характерны альпийские формы рельефа с яркими следами ледниковой обработки. Горы глубоко расчленены речными и ледниковыми долинами.

Климат гор арктический, суровый, с непостоянством погоды во все сезоны. Продолжительна холодная зима (около 3 месяцев длится на Северном острове полярная ночь) с сильными ветрами и метелями. На побережьях горных районов (обоих островов), примыкающих к Маточкину Шару, ураганной силы достигают ветры типа борá [Оленев, 1965]. Годовая сумма осадков на ледниковом покрове Северного острова — до 600 мм и более (преимущественно в виде снега). На Северном острове снеговая линия опускается ниже 400 м, а на Южном она поднимается до 1000 м. Повсеместно развита вечная мерзлота. Морозное выветривание способствует распространению каменных россыпей и осыпей. Для не покрытых льдом участков типичны арктические каменистые пустыни (в зону тундры заходит лишь негористая часть Южного острова), растительность представлена накипными лишайниками и редкими мхами.

На Новой Земле есть месторождения полиметаллических руд, самородной меди, асбеста, асфальтов. В горах здесь нет постоянного населения, периодически бывают лишь сотрудники научных полярных станций. Новая Земля, как и Земля Франца-Иосифа, входит в состав Архангельской области РСФСР.



Хибины. Долина Юкспорйок. Древнеледниковый кар с современными снежниками. Рис. Н. А. Гвоздецкого

ХИБИНСКИЕ ГОРЫ

Хибины и Ловозерские тундры — низкогорные (до 1191 и 1120 м) массивы на Кольском полуострове, находящиеся в 150 км к северу от Полярного круга. Они образованы щелочными интрузиями (преимущественно нефелиновыми сиенитами), которые вторглись в докембрийское гранито-гнейсовое основание Балтийского кристаллического щита в верхнепалеозойское время [Арманд, 1964] или в начале герцинского цикла, есть данные для отнесения времени образования обоих массивов к девонскому периоду [Наливкин, 1980]. Оба массива расположены в центре Кольского полуострова среди крупных живописных озер (Имандра, Умбозеро, Ловозеро). Менее высокие горные массивы, превышающие, однако, 900 м (до 1114 м), но не являющиеся герцинскими интрузивными телами, расположены к западу-северо-западу от Хибин.

Вершины Хибин и Ловозерских тундр сглаженные, платообразные, склоны крутые со снежниками и в Хибинах с ледниками. Характерны сквозные долины со следами древних (плейстоценовых) оледенений — с ледниковой обработкой и моренными нагромождениями на дне. В горах много древнеледниковых каров, цирков и трогов. Рельеф массивов пережил пенепленизацию, был омоложен неотектоническими поднятиями в кайнозой, обработан покровным плейстоценовым оледенением и окончательно смоделирован под воздей-

ствием локального плейстоценового и современного (небольшого) оледенения, эрозии, физического выветривания и других экзогенных агентов денудации. Активная лавинная деятельность осложняет освоение Хибинских гор. В Хибинах на производственном объединении «Апатит» в 1936 г. создана первая в СССР специализированная служба защиты от лавин [Перов, 1976].

Хибинские горы расположены в области активного климатического влияния Арктического бассейна и Атлантики, в центре Кольского полуострова с довольно суровым климатом, с продолжительной, но умеренно холодной зимой и прохладным влажным летом. В горах климат становится более холодным, что вызывает высотную ландшафтную зональность [Мильков, Гвоздецкий, 1976; Физико-географическое районирование СССР, 1968; Жучкова//Ландшафтное картографирование..., 1972. С. 220 — 232].

Низменности и котловины у подножия Хибинских гор заняты болотными и северотаежными ландшафтами, представленными разреженными ельниками и сосняками с примесью березы, на подзолистых иллювиально-гумусово-железистых и глеево-подзолистых почвах, железистых подзолах. Грубый механический состав почвообразующих пород (элювий интрузивных тел, валунные пески) способствует распространению у подножий Хибинских гор и на их склонах сосновых лесов. Леса поднимаются в горы до 300—450 м (сосновые — до 260—300 м, еловые — до верхней границы). Выше границы леса, между ней и горными тундрами, расположен пояс березового лесотундрового криволесья (в Хибинах — от 300—450 до 450—600 м).

Верхние части гор заняты горной тундрой — кустарничково-кустарниковой (из карликовой березки с примесью полярной ивы и ягодных кустарничков), кустарничково-мохово-лишайниковой, каменистой, с полигональными и сетчатыми вариантами. Горно-тундровые почвы разнообразны, от богатых гумусом до примитивных, мало отличающихся от тех отложений, на которых они формируются. Горная тундра венчает не только массивы Хибин и Ловозерских



Расчлененное плато в Хибинах. На переднем плане березовое лесотундровое криволесье. Фото О. М. Френкеля

тундр, но также массив к западу от оз. Имандра. В этом массиве и его западных окрестностях находится Лапландский заповедник, где можно наблюдать не только типичные для Кольского полуострова ландшафты болот, северной тайги — еловой, сосновой (ягельных боров и пр.), но и горных тундр. В заповеднике встречаются лось, россомаха, куница, бурый медведь, возросло поголовье диких северных оленей, прижился завезенный из Воронежского заповедника бобр. В Хибинах на г. Вудъяврчорр расположен единственный в мире Полярно-альпийский ботанический сад.

В Хибинах разрабатываются приуроченные к нефелиновым сиенитам месторождения апатито-нефелиновых руд. Это крупнейшая в СССР сырьевая база для выработки фосфатного удобрения. Нефелиновые сиениты — сырье для получения алюминия. В Ловозерских тундрах есть месторождения титана и редких металлов. В обоих массивах добываются строительные материалы.

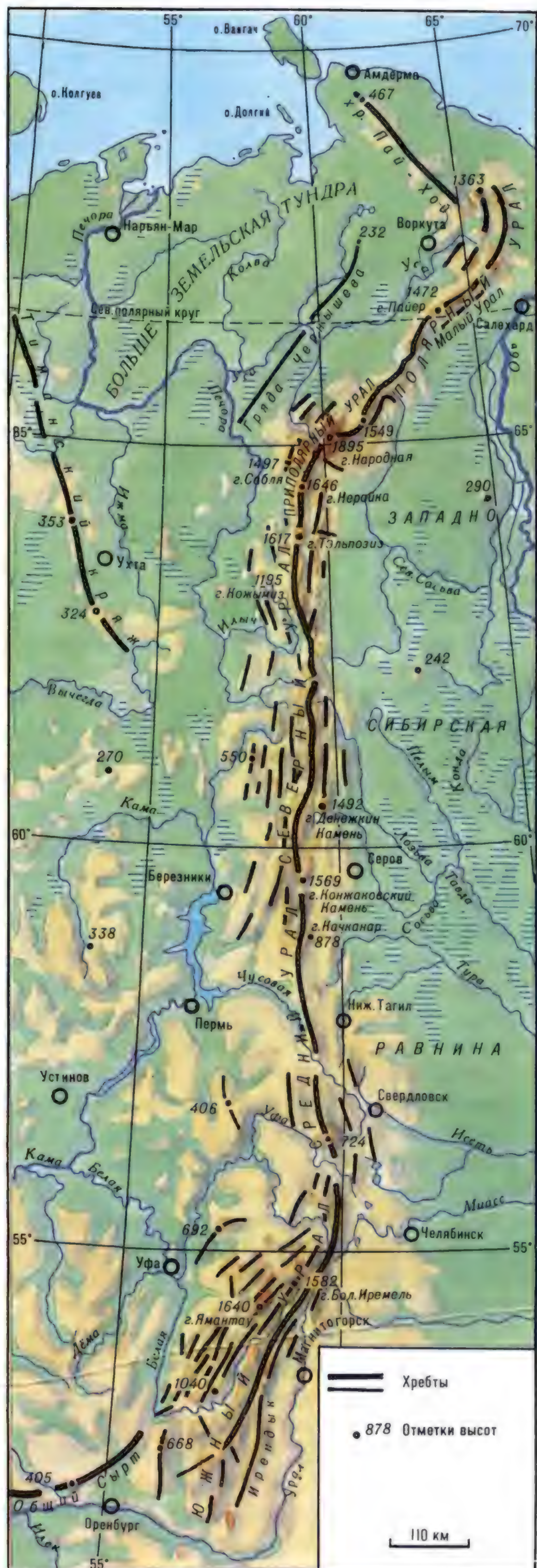
УРАЛ

Уральские горы, протягивающиеся более чем на 2 тыс. км между Русской и Западно-Сибирской равнинами, многие считают старыми, разрушенными и размытыми. Так недавно учили и в наших школах. Однако

такое понимание не соответствует действительности. Старые, палеозойские и отчасти еще более древние породы слагают их геологические структуры, сам же горный рельеф Урала, как и других гор, — результат новейших тектонических поднятий. Из-за различной амплитуды поднятий выделились разновысотные отрезки горной системы, играющие роль физико-географических областей: Полярно-Уральской, Приполярного Урала, Северо-Уральской, Среднеуральской, Южно-Уральской, Урало-Мугоджарской [Физико-географическое районирование СССР, 1968]. Наиболее высок Приполярный Урал (г. Народная, 1895 м), затем Южный Урал (г. Ямантау, 1640 м). Средний Урал относительно понижен, а Мугоджары даже в самой приподнятой части (657 м) едва можно признать низкогорьем.

Основной и завершающей складчатостью в горах Урала была герцинская, но Урал испытал сложную историю геологического развития: складкообразовательные движения проявились еще в докембрии и начале палеозоя. На некоторых новых тектонических картах на фоне герцинид показаны байкальские складчатые комплексы [СССР, 1979], но они выведены на поверхность в ядрах герцинских антиклинориев, поэтому весь Урал следует относить к области герцинской складчатости.

Уральские горы соответствуют крупному мегантиклинорию, который образован сложной системой антиклинориев и синклинориев, разделенных глубинными разломами. Особенно велико значение гигантских продольных разломов Восточного склона Урала, которые разбивают его на несколько меридиональных полос, прослеживающихся вдоль всей горной системы. «Многие из них секут земную кору, достигающую мощности 40—50 км, и уходят в верхнюю мантию» [Наливкин, 1980. С. 71]. По этим разломам в геологическом прошлом поднимались минерализованные воды, газы, магма, и с ними связан ряд рудных месторождений. В ядрах уральских антиклинориев выходят наиболее древние породы — протерозойские и кембрийские кристаллические сланцы, кварциты, граниты. В



Орографическая схема Урала. По Ф. Н. Милькову

синклинориях залегают мощные толщи осадочных и вулканогенных пород палеозоя.

Выделяют до семи меридиональных структурно-тектонических зон, которые различаются по характеру, происхождению и возрасту горных пород [Херасков, Перфильев, 1963; Мильков, Гвоздецкий, 1976]. Д. В. Наливкин прослеживал шесть полос [Оленев, 1965]. Обобщая картину структурно-геологической меридиональной полосчатости, можно выделить три главные зоны: западную, с широким развитием осадочных пород от нижнего до верхнего палеозоя, Центральный антиклинорий из протерозойских и нижнепалеозойских метаморфических пород (сланцы, кварциты), местами прорванных небольшими интрузиями, и восточную из сильнометаморфизованных осадочных пород нижнего и среднего палеозоя, прорванных интрузиями и перекрытых эффузивами [Физико-географическое районирование СССР, 1968].

В восточной зоне, к востоку от водораздельного хребта Уралтау, в основании палеозойских отложений располагаются ультраосновные породы — перидотиты, дуниты, а также габбро-амфиболиты и вулканические породы основного состава. Недавно высказано предположение о том, что эти породы и связанные с ними основные эффузивы представляют собой остатки океанической коры, образовавшиеся в процессе формирования и растяжения рифта и выдвинутые на земную поверхность по огромному шарьяжу. Д. В. Наливкин [1980] указывает на то, что появляется много данных, свидетельствующих о залегании ультраосновных пород в виде надвигов.

Выделенные меридиональные полосы, или зоны, различаются и по комплексу полезных ископаемых. На западе преобладают ископаемые осадочного генезиса, в пределах Центрального антиклинория с небольшими интрузиями связаны рудные месторождения, которыми, однако, особенно богата восточная зона.

В результате герцинской складчатости на месте нынешнего Урала выросли складчатые горы, которые в пермский и триасовый периоды подвергались разрушению. В юре здесь образовался пенеплен, а в конце палеогена начались общие сводовые и



Курумы в горах Приполярного Урала близ верхней границы леса. Фото Д. Д. Дебабова

блоковые поднятия по разломам, продолжавшиеся в неогене и четвертичном периоде, в результате которых была создана современная горная система. Величину поднятия только за четвертичный период определяют приблизительно в 700—800 м на Южном Урале и в 450—700 м на Северном [Оленев, 1965].

Молодые поднятия вызвали расчленение поверхности речными долинами. Из-за наибольшей амплитуды поднятий в осевой зоне перестраивалась речная сеть. Реки, имевшие до поднятия гор преимущественно меридиональное направление, стали стекать с макросклонов на запад и на восток [там же].

К востоку от гор, в Зауралье и на Крайнем Севере, в Пай-Хое, где поднятия были слабыми, хорошо сохранился древний выровненный рельеф. Но остатки его прослеживаются и в горной полосе. Здесь хорошо заметны расположенные на разных высотах поверхности выравнивания, что проявляется и в плосковершинности хребтов. По И. П. Герасимову, в горах Урала существует лишь одна поверхность выравнивания, которая сформировалась на протяжении юры — палеогена и затем в результате новейших тектонических движений и эрозионного размыва подверглась деформации. По поводу этого взгляда Ф. Н. Мильков замечает: «Трудно согласиться с тем, что на протяжении столь длительного времени, как



Южный Урал. Долина р. Белой. Рис.
Н. А. Гвоздецкого

юра — палеоген, был только один, ничем не нарушенный цикл денудации» [Мильков, Гвоздецкий, 1976. С. 285]. Помимо исходной поверхности юрского пенеплена в горах Урала, несомненно, есть палеогеновые и неогеновые выровненные поверхности. Так, на Южном Урале, в районе Прибельского заповедника, развито волнистое денудационное плато палеогеновой поверхности выравнивания. Полоса плато, примыкающая к долине р. Белой, несколько снижена. Очевидно, она служила днищем широкой древней, по-видимому неогеновой, долины (высота над р. Белой — 150—190 м).

В горах Урала, близ верхней границы леса и выше ее, где энергичны процессы морозного выветривания, широко распространены каменные моря — «курумы». Считают, что они образовались преимущественно в эпохи плейстоценового оледенения, когда вечная мерзлота распространялась до южных районов Урала [Оленев, 1965]. Там следы гольцового рельефа встречаются и в нынешней лесной зоне. В результате морозного выветривания и солифлюкции возникают также нагорные террасы.

Альпийские формы рельефа известны лишь на наиболее приподнятых участках Приполярного и Полярного Урала. Здесь же распространены небольшие современные ледники, имеются кары, цирки, трог, морены, образованные последним плейстоценовым оледенением или, по Л. Д. Долгушину, в фазу похолодания послеледникового времени. Южнее 61° с. ш. их нет. В эпоху максимального

(днепровско-самаровского) оледенения полярные районы Урала служили одним из центров материкового оледенения. Край ледникового покрова проходил тогда у южной границы Северного Урала [там же].

Наиболее типичен для гор Урала эрозионно-денудационный рельеф, среднегорный и низкогорный. Эрозия проявляется интенсивнее в более высоких горных районах, сильнее увлажненных.

Среди палеозойских осадочных толщ Урала большую роль играют известняки, особенно широко распространенные на западном макросклоне. Речные долины здесь характеризуются крутостенными бортами (см. рис.), часто приобретают характер каньонов, встречаются исчезающие под землю реки и ручьи, карстовые источники, поверхностные карстовые формы (воронки, поноры и пр.), пещеры [Гвоздецкий, 1981]. В одной из крупных пещер Южного Урала, Каповой, найдены рисунки верхнепалеолитического человека, которые сделаны красной охрой, смешанной с животным клеем. Среди рисунков — изображения мамонтов, лошадей и пр.

Из-за большой протяженности по меридиану гор Урала велики климатические различия их северных и южных районов. Климат изменяется также с высотой и при переходе с западного макросклона на восточный. В общем климат континентальный. Зимы отличаются значительной суровостью, морозы достигают 50°, на самом юге — 40°, а средние январские температуры находятся в пределах от 16—20° мороза у подножия гор, до —22° и ниже в горах Приполярного Урала. Зимы холоднее не только на севере, но и на восточном макросклоне, куда чаще заходит холодный сибирский воздух. Зима длится 4,5—5 месяцев, на севере до 9 месяцев. Продолжительны весенние и осенние заморозки. Летом температуры быстро нарастают к югу. Изгиб к югу июльских изотерм в горной полосе показывает, что летом в горах значительно прохладнее (средние июльские температуры от 18° на юге до 8° и менее на севере), чем на той же широте в соседних предгорно-равнинных областях. Даже в горах Южного



Гольцовая зона Полярного Урала. Фото В. И. Опалина

Урала на вершинах хребтов лето прохладное, тогда как в степных районах Южного Урала и Зауралья оно жаркое (максимальные температуры — до 40°).

Годовая сумма осадков в горах почти везде более 550—600 мм. Западный макросклон и осевая полоса гор, встречающие влажные западные потоки воздуха, получают больше осадков, чем восточный макросклон (разница местами превышает 200 мм). Наиболее увлажнен западный склон Приполярного (до 1000 мм годовых осадков) и Северного Урала. Максимум осадков всюду летний. Однако в осевой полосе гор и на западном макросклоне зимой выпадает много снега (на Северном и Приполярном Урале толщина снежного покрова более 90 см). Обилие снега увеличивает весенний сток рек западного макросклона, делает половодье более длительным.

Уральские горы не достигают снеговой линии, но вершины Приполярного и Полярного Урала поднимаются близко к ней. Появление здесь ледников связано с накоплением снега, наметаемого ветром в кары и цирки. Число ледников на Урале — 143, а площадь оледенения немногим более 28 кв. км. Ледники — типа каровых и карово-долинных (до 1,5—2,2 км длинной). В верхнем высотном ярусе гор до 64° с. ш. распространена вечная мерзлота (южнее она встречается на гольцах лишь отдельными пятнами).

В отношении распределения ландшафтов горный Урал представляет собой классический пример меридионально вытянутой горной системы. Здесь ярко проявляется зависимость высотной зональности ландшафтов от широтной зональности их на равнинах, среди которых поднимаются горы. Спектры высотной зональности ландшафтов каждой физико-географической области формируются на фоне ландшафтов соответствующих широтных зон и подзон: Полярного Урала на фоне тундры, Приполярного — северной тайги, Северного — средней тайги, Среднего — южной тайги и хвойно-широколиственных лесов на западе и мелколиственных (подтайги) на востоке, Южного Урала — лесостепи и степи, Урало-Мугоджарской области — северной полупустыни. Из-за этого, а также из-за разного размаха высот в связи с различиями амплитуды неотектонических движений Урал четко делится на ряд горных областей с разными типами спектра высотных зон, более широкими, развернутыми (Приполярный, Южный Урал) или суженными, укороченными (Средний Урал, Урало-Мугоджарская область). Долготные различия в распределении ландшафтов здесь также проявляются, но уже как бы на втором плане: они «обуславливают асимметрию спектров западного и восточного склонов, зависящую от лучших условий увлажнения западного склона» [Гвоздецкий, Джакели и др., 1976. С. 79].

Если построить продольный ландшафтный профиль Уральских гор, то на нем будет видно, как с севера на юг постепенно поднимаются нижняя граница гольцовой и горно-тундровой зон, верхняя и нижняя граница лесной, а на юге появляются новые зоны (горная широколиственно-лесная и лесостепная, горно-степная). Это, а также развернутость или укороченность профиля в связи с выпадением верхних зон в низкогорьях отражается на спектре высотной зональности ландшафтов каждой физико-географической области. Для примера приведем два наиболее развернутых (широких) спектра — Приполярного и Южного Урала, типичных для северной и южной частей горной системы.

У подножий склонов Приполярного Урала распространена северная разреженная и заболоченная тайга. На склонах гор она сменяется горными редкостойными лесами на щебнистых глеево-подзолистых почвах. Западный макросклон одет преимущественно еловыми лесами с примесью пихты и березы, восточный — лиственничными с примесью кедра и ели. Этот основной пояс горно-лесной высотной зоны поднимается до 400—500 м, где сменяется нешироким поясом редколесий и рощиц из угнетенных лиственниц, чередующихся с высокотравными луговинами. С высоты 500—700 м начинаются гольцы. В нижней гольцовой зоне распространены горные тундры осоково-лишайниковые и разреженные лишайниковые с кустарничками (полярная ива и др.) и травами. Эта зона от лежащей выше (более 800—1000 м) зоны гольцовых пустынь отличается большим развитием биомассы и биохимических процессов [Макунина, 1974]. В зоне гольцовых пустынь, или каменистых горных пустынь со снежниками [Оленев, 1965], преобладают голые каменистые россыпи — курумы и полигональные грунты. Здесь развиты нагорные террасы. Характерна большая подвижность покровного каменного материала. На более стабильных плитах курумов поселяются накипные лишайники [Макунина, 1974].

На Южном Урале нижнюю высотную зону (приблизительно до 500—600 м) образуют горная лесостепь и горные лиственные леса. На западе распространены широколиственные породы (липа, ильм, клен, местами дуб), на востоке — береза, входящая в состав горной лесостепи. Горно-лесная зона расположена на высотах от 500—600 до 1100—1200 м. На западе леса смешанные (сосна, береза, липа, ильм, клен), на востоке — сосновые с примесью лиственницы и березовые. Березовые леса часто вторичные. На северо-западе Южного Урала появляется пояс темнохвойных, пихтово-еловых лесов. Верхний пояс горно-лесной зоны образован редколесьем из березы иволистной и низкорослых елей, прерываемым горными лугами, россыпями и осыпями. С 1100—1200 м начинаются гольцовые пустыни с

фрагментами горных тундр внизу, не образующих здесь сплошной самостоятельной зоны.

Выявляющаяся из характеристики спектров Приполярного и Южного Урала асимметричность ландшафтных профилей учитывается при физико-географическом районировании выделением в составе областей помимо осевой горной полосы провинций западного и восточного макросклонов [Физико-географическое районирование СССР, 1968].

Урал — одна из важнейших и старейших горнопромышленных областей СССР. Из полезных ископаемых Уральских гор на первом месте стоят месторождения руд — железа, хрома, никеля, меди, цинка, серебра, золота, платины, олова, алюминия. Есть месторождения каменного и бурого угля, магнезита, асбеста, графита, кварцита, драгоценных и поделочных камней и др. Бесконечно число и разнообразие рудников, заводов, фабрик. «Рост промышленности Урала за годы Советской власти поражает даже при наших масштабах промышленного развития» [Наливкин, 1980. С. 63]. Развитие уральской промышленности делает весьма актуальной охрану природы от загрязнения дымовыми выбросами в атмосферу, промышленными стоками в реки и т. д. Заводы цветной металлургии причинили большой вред древесной растительности, ее гибель привела к росту овражной эрозии в горах, заилению заводских прудов. Здесь особенно необходимо провести работы по предотвращению загрязнения воздуха, созданию природных парков, воспроизводству лесных массивов, охране вод.

Важным природным ресурсом служат запасы древесины уральских лесов. Однако лесоразработки должны быть строго регламентированы в связи с водоохранной и противозерозионной ролью лесной растительности в горах. В лесах Уральских гор, особенно их северных районов, водятся пушные звери, на севере распространены олени пастбища, луга по долинам рек представляют собой сенокосные угодья. На Среднем, Южном Урале и в Урало-Мугоджарской области широко используются

Карпаты. Вид из долины
верховья р. Прут. Харак-
терный среднегорный
рельеф с мягкими фор-
мами вершин и гребней.
Рис. Н. А. Гвоздецкого



земельные ресурсы для полеводства и огородничества, особенно в пригородных районах. При этом под посевы зерновых культур и посадки овощей сведены большие массивы лесов. Многие места в горах Урала служат прекрасными уголками для отдыха и туризма. Много их по берегам живописных озер, в долинах рек.

По национальному составу население Урала пестрое. Преобладают русские. На севере живут коми и манси, а в полярных районах — ненцы, на юге — башкиры, на крайнем юге — казахи. На Среднем, Южном Урале и в Зауралье есть татары, марийцы, мордва, чуваша, украинцы. В индустриальных районах Среднего и Южного Урала плотность населения высокая, к северу она значительно уменьшается. Большая часть Урала расположена в пределах РСФСР, лишь его южная оконечность входит в состав Казахстана.

УКРАИНСКИЕ КАРПАТЫ

Украинские Карпаты — звено громадной (ок. 1500 км длиной) дуги Карпат, относящееся к Восточным Карпатам, южная половина которых находится в Румынии.

Украинские Карпаты в основном средневысотные, не достигающие снеговой линии и лишенные современных ледников. Лишь на массиве Черногора, большей своей частью принадлежащем к главному водоразделу, несколько вершин имеют более 2000 м, в том числе высшая точка Украин-

ских Карпат г. Говерла — 2061 м. Природа Украинских Карпат с их влажным и сравнительно теплым климатом, широколиственными лесами с участием бука, с буроземами и горными буроземами, горной сосной у верхней границы леса имеет западноевропейский характер.

Украинские Карпаты, как и вся Карпатская дуга, относятся к Альпийской геосинклинальной области. Они входят в состав северной ветви Альпийского складчатого пояса. Образующие их сложные складчато-покровные структуры возникли главным образом в результате кайнозойской (альпийской) складчатости.

В Карпатских горах между обрамляющими их Предкарпатским краевым прогибом и Закарпатским внутренним прогибом выделяют две основные тектонические зоны — Внешних флишевых Карпат и Внутренних известняково-кристаллическо-вулканических Карпат [Рыбин, 1982]. Обе эти зоны, по О. С. Вялову, представляли собой самостоятельные геосинклинали. Вторая зона в Украинских Карпатах глубоко опущена и погребена под неогеновыми молассами, частично образуя фундамент Закарпатского прогиба [Вялов и др., 1981]. Таким образом, Украинские Карпаты — это в основном Внешние флишевые Карпаты, считающиеся «главным элементом всей Карпатской дуги» [там же, с. 7]. Сюда заходит также промежуточная Пенинская (Пиенинская), Утесовая, зона, протягивающаяся вдоль внутреннего края флишевых Карпат.



Карпатское среднегорье с еловыми лесами и безлесными вершинами. Фото В. Б. Дорожинского

Как показывает название, флишевые Карпаты сложены главным образом флишем — типичными для геосинклинальных областей тонкослоистыми толщами (из песчаников, конгломератов, алевролитов, глинистых сланцев и пр.) мелового и палеогенового возраста. Иногда легко поддающиеся размыву флишевые толщи сменяются более стойкими толсто-слоистыми песчаниками и конгломератами. На юго-востоке Украинских Карпат, к югу от Черногоры, располагается Марамурешский (Мармарошский) кристаллический массив, где древние кристаллические породы обнажены в ядре крупного антиклинория. В Пенинской зоне много известняковых утесов (отсюда и название — Утесовая зона). На границе с Закарпатским прогибом распространены выходы неогеновых эффузивных пород.

Во флишевых Карпатах проявилась позднеюрская складчатость, образовавшая структуры домелового фундамента геосинклинального складчатого сооружения, в частности внутренние покровы Марамурешского массива. Тектонические движения на рубеже палеогена и неогена вызвали складчатость флишевых

толщ и начало формирования надвигов. В неогене (после раннего сармата) произошло завершение складчатости флишевых толщ и образования покровов, а также завершение складчатости в Пенинской зоне, т. е. окончательное формирование складчатой системы Украинских Карпат [Вялов и др., 1981]. В Закарпатье до конца неогена и начала четвертичного периода продолжалась вулканическая деятельность.

Возникшее в результате орогенного этапа альпийской складчатости горное сооружение в неогене подверглось пенепленизации. Современный рельеф Карпат образовался вследствие неравномерных новейших поднятий (в плиоцене — четвертичном периоде) и эрозионного расчленения.

Для рельефа Украинских Карпат, как и для его геологических структур, характерна своего рода продольная зональность. Их геоморфологические области вытянуты полосами, простирающимися с запада-северо-запада на восток-юго-восток [Мильков, Гвоздецкий, 1976].

Внешние Карпаты, отделяющиеся четким уступом от Предкарпатья, имеют низкогорный и среднегорный

(до 1800 м и более) рельеф, выработанный эрозией во флишевых толщах, смятых в складки и образующих чешуйчатые структуры (скибы). За этой зоной внутри горной системы следует относительно пониженная полоса эрозионного низкогорья Водораздельно-Верховинской области, где находятся истоки многих стекающих с Карпат крупных рек. За ней, в следующей полосе (на ее северо-западе), протягивается Полонинский хребет. Его уплощенные безлесные вершинные поверхности (полонины, т. е. пастбища) представляют собой участки приподнятого пенеплена, который сформировался в миоцене.

На юго-восточном продолжении Полонинского хребта высится Черногора, которая в плейстоцене подвергалась оледенению. Снеговая линия в эпоху последнего оледенения находилась на высоте 1450—1550 м [Миллер, 1980]. Яркие следы древнего оледенения представлены карами, цирками, троговыми долинами, моренами. Оледенение было и на соседнем к западу хр. Свидовец (более 1800 м). На дне каров на высотах 1450—1800 м расположены каровые озера [Миллер. Карпатские заповедники, 1966. С. 212 — 223].

Древние ледниковые цирки и кары противоположных склонов массива Черногора не соединились своими задними стенками и не образовали, как это характерно для высокогорного альпийского рельефа, острых гребней. Они не захватили гребневую зону, и между ними осталась полоса денудационного рельефа с относительно мягкими формами, смоделированного на основе приподнятой исходной пенепленизированной поверхности миоценового возраста. Резкие гребни, иногда даже с карлингами, есть только у отрогов водораздельного хребта, где сблизилась стенка соседних каров одного склона.

Находящийся южнее Раховский кристаллический массив (северная окраина Марамурешского массива) сильно и глубоко расчленен щельями. На нем также встречаются следы древнего оледенения [Мильков, Гвоздецкий, 1976; Рыбин, 1982].

В следующей полосе — Пенинской, Утесовой, зоны и выдвинутой ей навстречу со стороны Марамуреш-



Причудливые скалы («шпицы») карпатского массива Черногора. Фото Н. А. Гвоздецкого

ского массива Марамурешской зоны утесов — многочисленны скалистые выходы известняков и доломитов триасового, юрского и нижнемелового возраста в виде изолированных утесов среди дислоцированного мелового и мелпалеогенового флиша [Рыбин, 1982]. В утесах встречаются сталактитовые пещеры. Есть естественный мост, который называют Каменным. Он описан еще в донесении послов Ивану Грозному, относящемся к 1558 г. [Гвоздецкий, 1981; Черныш // Карпатские заповедники, 1966. С. 36 — 45; Dubljanskij, 1977].

В расположенной по периферии Закарпатского внутреннего прогиба области вулканических гор и межгорных котловин поднимаются облесенные куполообразные вулканические хребты и отдельные вулканы, сложенные андезитами, базальтами, дацитами, пирокластами. Среди них есть разрушенные стратовулканы. Вулканическая деятельность проявилась здесь в миоцене и плиоцене, а последняя фаза вулканизма охватила конец плиоцена — начало плейстоцена [Андродов, 1982].

Долины флишевых Карпат селеопасны. Сели формируются главным образом там, где обезлесены склоны, преимущественно на высоте 1000—1100 м, реже на более высоком уровне [Рыбин, 1982]. Развитию как селей, так и эрозионных процессов на обезлесенных участках гор способствуют ливневые осадки. На склонах с обнажениями коренных пород образуются обвалы, осыпи. Во многих местах наблюдаются оползни. Твердые пласты песчаников и конгломератов на гребнях Черногоры выступают причудливыми скалами («шпицы» и др.).



Субальпийский пояс на массиве Черногора в Карпатах. На переднем плане цветущий рододендрон Кочи. За ним заросли горной сосны. Фото Н. А. Гвоздецкого



Карпатское среднегорье. На переднем плане вторичный послелесной луг. Фото В. И. Опалина

Климат Украинских Карпат в целом умеренно континентальный. В предгорьях на северном и южном склонах он теплый и влажный, свойственный широколиственно-лесным и лесостепным ландшафтам, с годовым количеством осадков от 500—600 до 800 мм, с более теплым летом и мягкой зимой в Закарпатье. В горах понижаются температуры воздуха, возрастает количество осадков (до 1500 мм и более), увеличивается облачность. Максимум осадков летний. На Черногоре в июне — июле два дня из трех бывают с дождями [Мильков, Гвоздецкий, 1976]. Летние дожди часто имеют ливневый характер. Толщина снежного покрова в горах значительна, она колеблется от 40 до 120 см [Рыбин, 1982]. В долинах и котловинах наблюдаются температурные инверсии, горно-долинные ветры.

Карпатские горы поднимаются среди дубовой лесостепи равнин Предкарпатья и Закарпатья, причем как предкарпатская лесостепь, так и территория степных дубрав Приитсенской равнины земледельчески освоены и представляют собой почти сплошное пространство полей и садов. Горная территория в основном занята ландшафтами горно-лесной высотной зоны, начинающейся от уступов у подножия гор (абс. выс. около 500 м) и поднимающейся на склоны наиболее приподнятых хребтов до высоты 1500—1600 м. В этой зоне может быть выделено несколько поясов. В Закарпатье прослеживается пояс предгорных дубово-буковых и дубовых лесов. Здесь, в освоенной для земледелия полосе низких предгорий, много виноградников. Дуб вместе с буком образует лесные массивы на востоке

северных предгорий, на Прутско-Сиретском междуречье, где лесной ландшафт переходит в лесостепной с остепненной луговой растительностью [Голубец и др., 1965; Природа Українських Карпат, 1968].

Наибольшее пространство и по площади, и по вертикали (500—1200 м) занимает пояс буковых (особенно на юго-западном макросклоне) и темнохвойно-буковых лесов из бука европейского, пихты белой, ели европейской (обыкновенной), граба. Почвы здесь горные буроземы. Местами этот пояс густо заселен, леса на больших площадях сведены и замещены лугами и пахотными землями. На высотах 1200—1500 м простирается пояс еловых лесов на темноцветных буроземах кислых, в том числе оподзоленных, и горных подзолистых почвах. Местами, например в водораздельной полосе Горган, Черногоре, на Марамурешском массиве, этот пояс образуют чистые ельники, в других местах к ели примешиваются пихта и бук [те же источники; Мильков, Гвоздецкий, 1976; Рыбин, 1982]. Ель доходит до верхней опушки леса и заходит в пояс субальпийских лугов и кустарников, где ее крона из-за постоянных (на Черногоре — зимних юго-западных) ветров приобретает флагообразную форму (см. рис. на с. 45). В верхней полосе пояса еловых лесов под кронами ели и на полянах появляются стланики — горная сосна и можжевельник сибирский, а также луговины с характерной для субальпийского пояса щучкой. Переходная к субальпийскому поясу полоса (1500—1600 м) образована редколесьем из мелкой угнетенной ели среди луговин, подушек стелющегося можжевельника и зарослей горной сосны. Горная сосна здесь довольно крупная, ее густые массивы очень похожи на заросли из кедрового стланика на Дальнем Востоке. Выше, в субальпийском поясе, горная сосна становится приземистой.

Горно-луговая зона, занимающая гребни наиболее высоких хребтов, состоит из двух поясов. Нижний, субальпийский, пояс (1500—1800 м) — это пояс горных лугов и низкорослых стелющихся кустарников, с горно-луговыми почвами и горными железисто-гумусовыми подзолами [Рыбин,

1982]. Из кустарников наиболее распространены горная сосна, можжевельник сибирский, ольха зеленая, рододендрон Кочи. Цветение рододендрона создает живописные красно-розовые пятна и целые «поля», контрастирующие с темной зеленью горной сосны. В этом поясе много черники, встречаются брусника и голубика. Из лугов особенно распространены щучковые, а также с преобладанием белоуса, реже — овсяницы красной. Разнообразно красиво цветущее разнотравье (ветреница лютичная, лютик, фиалка, арника и др.). Карпатские субальпийские луга, частью вторичные, образовавшиеся на месте бывших лесов, занимающие относительно сглаженные водораздельные поверхности, называют полонинами. Они служат горными пастбищами и сенокосными угодьями.

Выше 1800 м субальпийский пояс переходит в альпийский. Здесь почти нет кустарников, хотя из субальпийского пояса сюда заходят рододендрон Кочи, можжевельник и даже горная сосна. Господствуют кустарничковые мохово-лишайниковые пустоши с низкорослыми злаками, осокой, ситником трехраздельным. Среди кустарничков обычны черника или голубика. Многие виды трав общие с таковыми субальпийского пояса (белоус, щучка, ветреница лютичная), но они здесь более низкорослы. Индикаторами растительности альпийского пояса служат лишайник цетрария и ситник трехраздельный. Из разнотравья обращают на себя внимание горечавки и особенно альпийские колокольчики с крупными сине-фиолетовыми цветками.

Склоны, одетые субальпийской и альпийской растительностью, в черноморском высокогорье перемежаются со скалистыми кручами стен древнеледниковых каров и цирков. Из-за неполного «съедания» плейстоценовыми карами и цирками гребневой полосы хребта среди горно-луговой высотной зоны черноморского высокогорья выделяются две группы ландшафтов, существенно различные в генетическом отношении. Одна группа — это ландшафты, сформировавшиеся на основе древнего (миоценового) пенепленизированного денудационного рельефа, с молодым

(последнеледниковым) характером биоклиматических компонентов. Эти ландшафты выделяются и в субальпийском, и в альпийском поясах. Вторая группа, свойственная в основном субальпийскому поясу, — ландшафты, полностью сформировавшиеся в условиях скульптурного гляциального рельефа в ледниковое и послеледниковое время. В них молодые не только биоконпоненты, но и рельеф с ледниковыми отложениями (моренами и пр.) на дне цирков, каров и троговых долин. Отчасти это касается и горно-лесной высотной зоны, ее пояса еловых лесов, где, однако, исходная основа рельефа ландшафтов первой группы более молодая — плиоцен-плейстоценовая (см. схему на с. 50).

В зоогеографическом отношении Украинские Карпаты выделяются двумя особенностями — преобладанием лесных животных и присутствием в составе фауны большого числа видов западноевропейского и средиземноморского происхождения [Мильков, Гвоздецкий, 1976].

Важнейшие минеральные ресурсы Украинских Карпат (нефть, газ, озокерит, калийные соли, минеральные воды, бурый уголь, строительные материалы) связаны главным образом с Предкарпатским краевым, Закарпатским внутренним прогибами и находятся, за исключением строительных материалов, в основном вне горной территории. В Верхнетисенской межгорной котловине разрабатываются залежи каменной соли. В Солотвине, в старой выработанной соляной шахте, на глубине более 200 м создана лечебница для больных бронхиальной астмой. В разных хозяйственных целях широко используются водные ресурсы гор, но использование их для целей гидроэнергетики пока еще незначительно. Разработаны перспективные схемы регулирования стока рек путем создания водохранилищ [Рыбин, 1982]. Исключительно велико значение лесных ресурсов. Однако огромная водорегулирующая, водоохранная, почвозащитная, противозерозионная роль лесной растительности вызывает необходимость упорядочения ведения лесного хозяйства и расширения лесных массивов путем создания искусствен-

ных лесонасаждений. Нужно также проведение специальных противоселевых мероприятий. Осуществлявшийся в прошлом бессистемный выпас скота на горных пастбищах ухудшил качество субальпийских и вторичных горных лугов, привел к их засорению, истощил эти основные кормовые угодья. Необходимы коренное и поверхностное улучшение пастбищ, строгая регламентация выпаса, введение загонной системы пастбы скота, что обеспечит повышение их продуктивности [Растит. покров СССР, 1956].

На Черногоре функционирует Карпатский государственный заповедник. Однако заповедный режим соблюдается в нем недостаточно строго. На горных лугах в пределах заповедника пасут скот.

Украинские Карпаты — довольно пестрая в этническом отношении территория. Основное, украинское, население горной части Карпат отличается специфическими чертами быта, языка и культуры и состоит из нескольких этнических групп (гуцулы, бойки, лемки, буковинцы). Своеобразие архитектуры построек, одежды, изделий, особенно гуцулов, привлекательно для приезжающих в Карпаты многочисленных туристов. Но главное, конечно, — это природа: мягкий климат, красота горных ландшафтов. Все это превращает Украинские Карпаты в важную туристскую и оздоровительную зону с множеством санаториев, домов отдыха, спортивных баз, которые используются не только летом, но и зимой. Организация в горах Карпат природного парка еще более повысила их туристское, рекреационное и оздоровительное значение.

КРЫМСКИЕ ГОРЫ

Горы Крыма принадлежат к складчатым сооружениям Альпийского геосинклинального пояса. Они представляют собой крупное и сложное антиклинальное поднятие — антиклинорий, южная часть которого опущена и затоплена водами Черного моря. Горы состоят из главной гряды, называемой Яйлой, и двух передовых куэстовых гряд к северу от нее, четко выраженных в западной и средней частях

Крым. Яйла с северо-западной стороны. На заднем плане слева Чатырдаг, справа — Бабуганъяйла. Рис. Н. А. Гвоздецкого



Южный обрыв Яйлы. Гора Ай-Петри. Рис. Н. А. Гвоздецкого



Горного Крыма. Яйла соответствует осевой зоне Крымского антиклинория, куэсты — моноклинали его северного крыла.

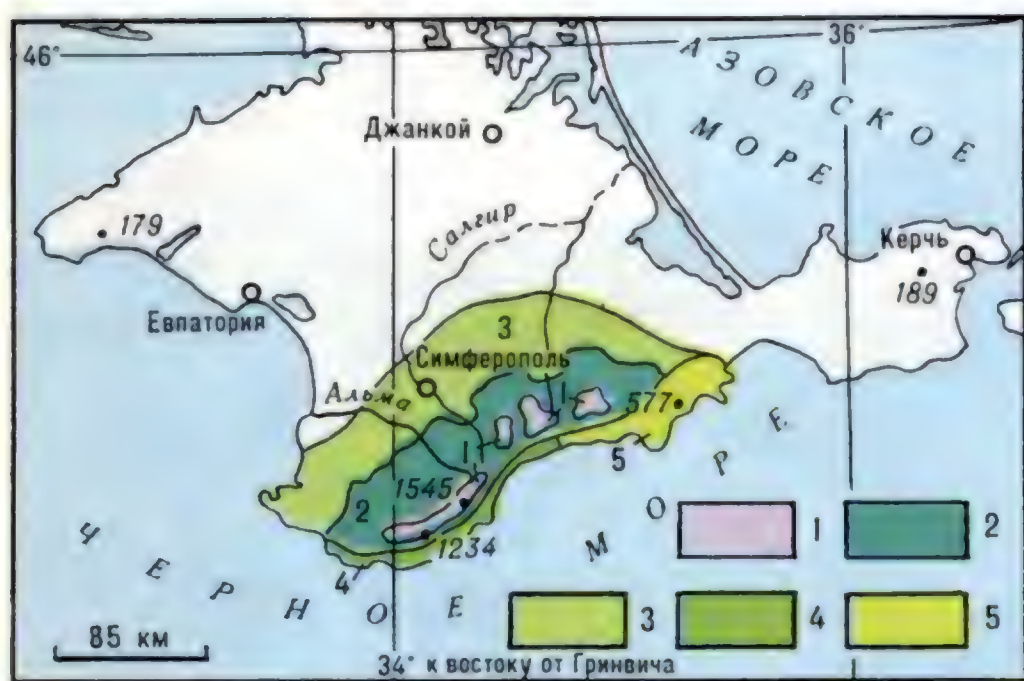
Западная часть Яйлы представляет собой целостную горную гряду с платообразной поверхностью, восточная же распадается на более или менее изолированные платообразные массивы (Чатырдаг, Карабияйла и др.). Самая высокая вершина Яйлы поднимается на востоке западной части — гора Роман-Кош на Бабуганъяйле (1545 м).

Плоские вершинные поверхности Яйлы сложены преимущественно твердыми верхнеюрскими известняками, которые образуют крутые, часто отвесные склоны плато (особенно вдоль Южного берега Крыма) и обрывистые борта каньонов, расчленяющих их края.

Характерную ландшафтную особенность Яйле придают карстовые формы рельефа. Карст Яйлы выражен очень полно и служит классическим примером голого карста средиземноморского типа [Гвоздецкий, 1981].

Рельеф южного побережья Крымского полуострова в основном грядово-эрозионный, во многих местах осложнен скоплениями обвалившихся с обрывов Яйлы известняковых глыб, сползшими по залегающим в основании Яйлы таврическим сланцам (верхнего триаса и нижней юры), крупными известняковыми массивами и оползнями в самих таврических сланцах. Оползни повреждают курортные строения, сады и виноградники.

В Крымских горах отчетливо проявляется высотная зональность ланд-



Ландшафты Горного Крыма. Сост. Н. А. Гвоздецкий

Ландшафты:

1 — карстовый вершинной поверхности Яйлы; 2 — горно-лесной склонов Яйлы; 3 — лесостарниковый и лесостепной (южного типа) куэстовых гряд; 4 — средиземноморский лесной и окультуренный; 5 — средиземноморский ксерофитно-кустарниково-степной

шафтов. На южном склоне Яйлы нижней высотной зоне соответствует Южный берег Крыма, который по климатическим условиям может быть отнесен к северо-восточной окраине области средиземноморского субтропического климата. На Южном берегу, защищенном от ветров с континента горным барьером, в значительной степени сказывается смягчающее влияние моря. Осадков (годовое количество в Ялте около 600 мм) больше всего выпадает зимой. В это время сюда проникают средиземноморские циклоны. Весной с ослаблением циклонической деятельности в области Средиземного моря количество осадков уменьшается. Меньше всего их выпадает в апреле — мае и августе. При большой инсоляции летом наблюдается недостаток влаги, так что приходится прибегать к поливу фруктовых деревьев, молодых посадок табака. В связи с неравномерностью выпадения осадков реки Южного берега характеризуются средиземноморским режимом с зимними и весенними паводками и устойчивой летне-осенней меженью.

Защищенный с севера барьером Яйлы Южный берег теплее других районов Крыма. Около 150 дней в году средняя суточная температура выше 15°. Зима мягкая (средняя температура января около 4°), растения не перестают вегетировать. Выпадающий иногда снег быстро стает, но чаще зимой идет дождь. Лето и осень

солнечные, теплые, средняя температура июля и августа около 24°. Восточная часть южного побережья Крыма суше, с годовым количеством осадков 500—600 мм и менее.

Климат вершинной поверхности Яйлы отличается прохладным летом (на высоте около 1200 м средняя температура июля +15,7°), не очень суровой зимой (средняя температура января на той же высоте около —4°, на востоке ниже), значительным количеством осадков (в западной части до 1000—1200 мм за год), сильными ветрами. На западе сезонное распределение осадков такое же, как и на Южном берегу, максимум их приходится на зиму. На востоке максимум летний. Летом из трех дней один, а зимой два бывают на Яйле с осадками. Зимой осадки выпадают в виде снега.

На небольшом пространстве Крымских гор ярко выражены разнообразные ландшафты (см. схему). Особенно характерен карстовый ландшафт вершинной поверхности Яйлы (1) с каррами, воронками и другими формами голого карста, с естественными шахтами, которые часто служат путями проникновения в таинственный подземный мир. Плоская, изъеденная карстом поверхность поглощает дождевые и талые снеговые воды, поэтому отсутствуют наземные водотоки и лишь в воронках с заиленным дном образуются лужи стоячей воды. Свойственные голому карсту карровые поля сочетаются на высоких массивах с каменистыми горными лугами и луговыми степями, на более низких — с горной лесолугово-степной и лесостепной растительностью. Карстовый ландшафт распространен на всех участках плато западной монолитной части Яйлы и на разобщенных платообразных массивах ее восточной части, но особенно ярко выражен на Ай-Петри, Чатырдаге и Карабияйле. Здесь только на дне карстовых воронок и котловин зеленеют луговые травы, на более же низких участках из воронок и устьев естественных шахт торчат верхушки деревьев и кустов. Это вносит разнообразие в пейзаж голых каменистых пространств, придает им пятнистость.

Нижние ярусы плато Яйлы прежде были более облесены. Сведение



Ландшафт куэстовых гряд Крымских предгорий. Фото В. И. Панова

лесов и поедание скотом древесных побегов, мешавшее возобновлению леса, а также стравливание неумеренным выпасом травянистой растительности послужили причиной большего распространения оголенных известняковых поверхностей и развития голого карста и ухудшения режима источников под обрамляющими плато известняковыми обрывами. Строгое выполнение введенного запрета на выпас скота и проведение лесолуго-восстановительных мероприятий помогут улучшить водный режим Яйлы и ее карстовых источников [Иванов, 1964].

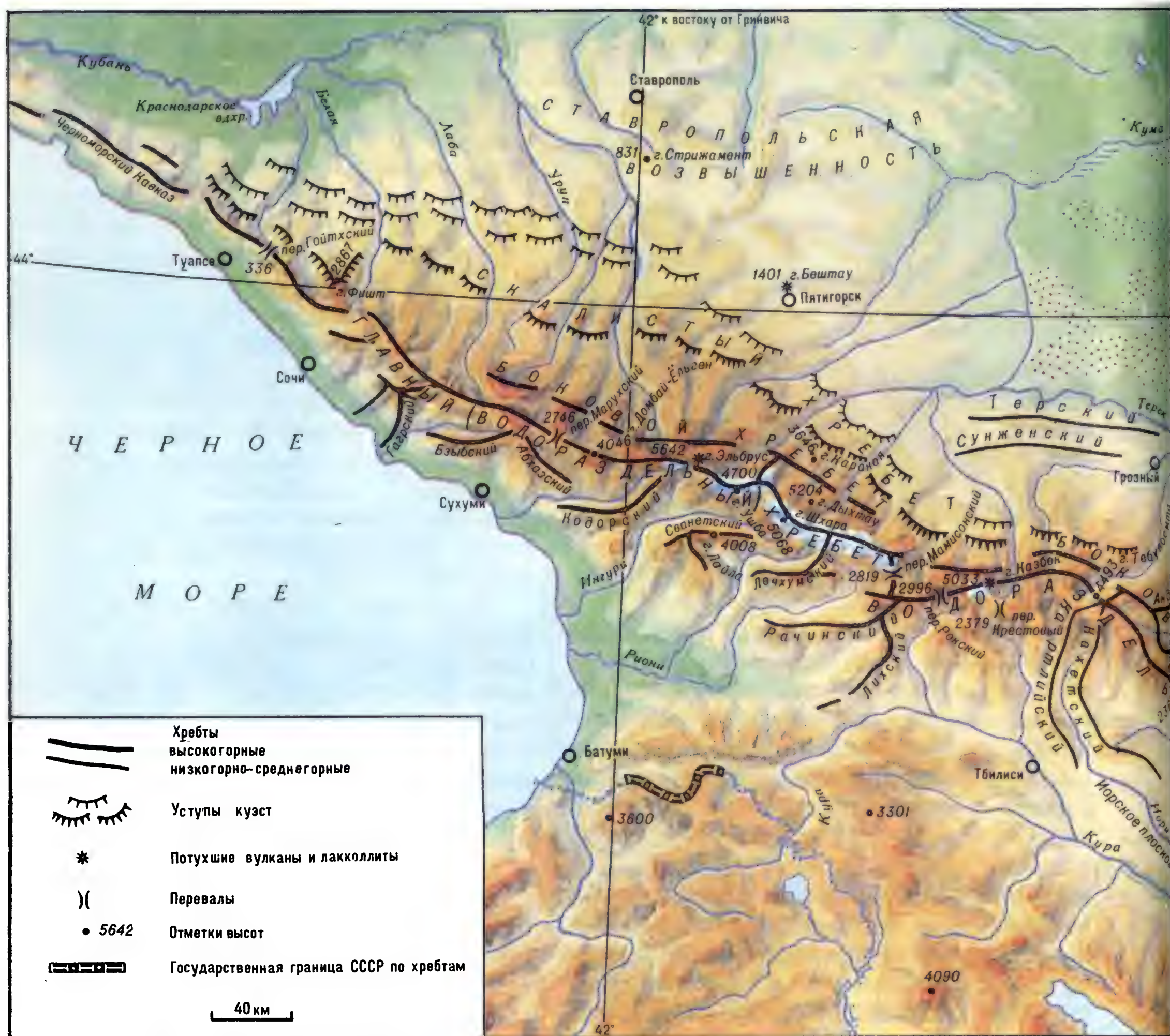
Горно-лесные ландшафты склонов Яйлы (2) с буковыми и дубовыми лесами и горными буроземами сходны с кавказскими и карпатскими, леса же из крымской сосны на южном склоне характерны именно для Крыма и повторяются лишь в северной части Черноморского побережья Кавказа. Крымские горные леса играют исключительно большую противозерозионную и водоохранную роль. Необходимы их охрана и восстановление, особенно в селеопасных бассейнах. Нуждаются в охране населяющие эти леса животные.

Неповторим средиземноморский ландшафт Южного берега (4) со сланцевыми откосами, хаосом каменных глыб, оползнями, известняковыми скалами, лакколитами. Здесь сохранились дубово-можжевеловые леса с вечнозеленым подлеском, с красно-

бурыми и коричневыми почвами. Однако в значительной части этот ландшафт уступил свое место окультуренному с виноградниками и табачными плантациями, садами, парками, прекрасными курортными строениями и хорошо оборудованными пляжами. Климатические условия и почвы Южного берега Крыма благоприятны не только для виноградарства (выращиваются хорошие столовые и винодельческие сорта) и табаководства, но и для субтропического плодоводства. Для охраны окультуренного ландшафта Южного берега важна борьба с оползнями, эрозией и селями. К улучшению его водного режима должны привести мероприятия, рекомендованные для ландшафтов (1) и (2).

Восточнее Алушты вдоль побережья протягивается полоса средиземноморского ксерофитно-кустарникового ландшафта (5). Для него характерна растительность, свойственная Восточному Средиземноморью, — шибляк, фригана, на востоке в комплексе со степями. Коричневые скелетные почвы развиты на выветрелом сланцевом щебне. Типичный эрозионный рельеф полосы распространения этого ландшафта в таврических сланцах отличается интенсивным расчленением поверхности долинами первого, второго и третьего порядков и резко контрастен по отношению к почти не затронутым эрозией закарстованным поверхностям соседней Яйлы. Для данного ландшафта особенно необходима борьба с селями, развивающимися в полосе таврических сланцев и песчаников. Нужна комплексная противоселевая защита (гидротехнические сооружения, фитомелиорация на склонах селевых водосборов и пр.) [Олиферов, 1963].

По северную сторону Яйлы распространены своеобразные лесостарниковые (с господством пушистого дуба) и южные лесостепные ландшафты куэстовых гряд (3) с коричневыми и перегнойно-карбонатными почвами. Увенчанный обрывом крутой откос внутренней куэсты и резкие обрывистые борта расчленяющих ее каньонов создают пейзажи, в которых контрастно выделяются голые известняковые стены, мергели



Орографическая схема Большого Кавказа. Сост. Н. А. Гвоздецкий

стые откосы с осыпями, заросшие деревьями и кустами склоны.

В спектре высотной зональности южного склона Яйлы сочетаются зоны средиземноморского ландшафта Южного берега, горно-лесная с поясами дубовых с сосновыми и буковых лесов, карстового ландшафта вершинной поверхности. На северном склоне средиземноморский ландшафт отсутствует; в нижней высотной зоне развита южная лесостепь, а в средней (за исключением самых западных районов) нет типичных для южного склона лесов из крымской сосны. Больше сходство наблюдается, как это обычно бывает в горах, в ландшафтах верхних частей склонов. Тем не менее в целом можно говорить о разных типах структуры высотной зональности ландшафтов северного и

южного склонов Крымских гор. Их различия обусловлены климатической барьерной ролью Яйлы. На востоке наблюдаются более континентальные варианты выделенных типов.

Горный Крым — это природный музей, где на сравнительно небольшой площади сосредоточены разнообразные ландшафты и масса уникальных памятников природы [Ена, 1973].

БОЛЬШОЙ КАВКАЗ

Большой Кавказ — основная горная область Кавказа, самая высокая, самая значительная по длине и площади. Из-за большой высоты в ней господствуют горно-лесные и высокогорные ландшафты. Название именно этих гор «Кавкас» (по-грузински —



«Кавкасиони») дало наименование Кавказ всему черноморско-каспийскому перешейку.

По длине Б. Кавказ делят на три отрезка: Западный, Восточный и Центральный Кавказ. Границы между ними проводят по поперечным сечениям через Эльбрус и Казбек. Наиболее высокий — Центральный Кавказ (г. Эльбрус, 5642 м; г. Дыхтау, 5204 м и другие «пятитысячники»), Западный Кавказ — до 4046 м (г. Домбай-Ёльген), Восточный — до 4493 м (г. Тебулосмта).

Б. Кавказ входит в состав Альпийского (Средиземноморского) геосинклинального пояса. Северная краевая зона мегантиклинориев этого пояса, к которой относится мегантиклинорий Б. Кавказа, продолжается на запад — в Крым, а на восток через

подводный порог Каспийского моря (между Апшеронским и Красноводским полуостровами) и горы Большого Балхана — в Копетдаг. Особенностью мегантиклинория Б. Кавказа, отличающей его от восточных звеньев зоны, является опрокинутость его к югу. В этом же направлении надвинуты характерные для его центральной части чешуйчатые структуры.

Б. Кавказ пересечен двумя профилями глубинного сейсмического зондирования (через Центральный и Восточный Кавказ). Интерпретация сейсмических материалов показала, что под осевой, высокогорной, полосой Б. Кавказа земная кора имеет утолщение (на 5—13 км), которое, однако, выражено слабее, чем под Альпами [Резанов, 1977].

Северный склон Центрального Кавказа представляет собой окраину Предкавказской плиты, вовлеченную в новейшее воздымание (предорогенная зона, по А. Г. Золотареву [Проблемы комплексного географического изучения..., 1980. С. 9—10]). Южнее, отделяясь полосой разломов, протягиваются складчатые и интрузивные комплексы доюрского основания геосинклинали Б. Кавказа, выведенные на поверхность в ядре альпийского мегантиклинория. Здесь (с севера на юг) прослеживаются герцинские складчатые структуры Бокового хребта, байкальский — раннегерцинский метаморфический комплекс с герцинскими интрузиями гранитов Главного хребта. В приводораздельной полосе эти древние образования надвинуты на мезозой южного склона. К западу от долины р. Пшехи (Западный Кавказ) и к востоку от долины Терека байкало-герцинское основание погружено под мощную глинисто-сланцевую формацию нижней и средней юры, которая образует на западе Б. Кавказа и на Восточном Кавказе осевые антиклинории. Нами [Гвоздецкий, 1954] обращалось внимание на неслучайность расположения восточного окончания Северо-Кавказской моноклинали (куэст предорогенной зоны) против восточного конца гранитно-метаморфического ядра мегантиклинория Б. Кавказа.

В соответствии с антиклинорным строением Б. Кавказа в западной и центральной частях в его ядре выхо-



Казбек. Фото Л. Н. Шерстенникова

дят на поверхность верхнепротерозойские, палеозойские и триасовые метаморфические, осадочные и интрузивные породы доюрского основания. Их обрамляют с севера и юга и замещают на западе и востоке нижне- и среднеюрские глинистые сланцы, песчаники, на юге также среднеюрские порфиристы и туфогенные сланцы. Эти породы осевой части мегантиклинория последовательно окаймлены верхнеюрскими, меловыми, палеогеновыми и неогеновыми осадочными толщами, в составе которых много карбонатных пород (известняков, мергелей, частично доломитов), особенно на южном склоне западной половины Б. Кавказа, в полосе куэст северного склона и в Дагестане (Внутренний известняковый Дагестан).

Погружение, накопление осадков и складчатость в геосинклинали Б. Кавказа в основном завершились в палеогене. В конце палеогена — начале неогена (олигоцен-миоцен) произошла инверсия геотектонического режима, начался собственно орогенный этап развития геосинклинали. В течение позднеорогенной (новей-

шей) стадии роль восходящих движений возрастала. Б. Кавказ превращался в мощное горное сооружение. В ряде районов происходили вспышки наземного орогенного вулканизма.

По Е. Е. Милановскому [1968], осевая часть Б. Кавказа поднялась с конца сармата до 4—5 км. Амплитуда сводового поднятия Б. Кавказа за четвертичный период, по нашим данным, достигала 2500 м [Гвоздецкий, 1954].

Задержки в поднятии гор или их ослабления приводили к разработке зрелого рельефа и образованию поверхностей выравнивания.

Неоген-четвертичные поднятия и похолодания климата в северном полушарии привели к развитию на Б. Кавказе горного оледенения. Здесь установлены следы позднеплиоценового акчагыльского (?), апшеронского и трех плейстоценовых оледенений [Общая характеристика и история развития..., 1977]. В позднеплейстоценовую и голоценовую эпохи под действием нивально-гляциальных процессов в высокогорье Б. Кавказа возникли ярко выраженные формы

горно-ледникового рельефа — резкие зазубренные гребни, карлинги, кары, троговые долины и т. п. Поднимающиеся на звеньях Бокового хребта вулканические конусы Эльбруса (относит. выс. 3000 м) и Казбека (1400 м, абс. выс. 5033 м) насажены на высоко поднятый цоколь из гранитов и кристаллических сланцев (Эльбрус) и нижнеюрских глинистых сланцев (Казбек). В седловине Эльбруса между двумя вершинами есть небольшое фумарольное поле. Предполагают, что последнее извержение Эльбруса произошло 1500 лет назад и его нельзя считать потухшим вулканом. Много неактивных вулканов расположено на Кельском вулканическом плато, к западу от Крестового перевала [Андродов, 1982].

Для среднегорья и низкогорья наиболее типичен горно-эрозионный рельеф, но широко распространены и структурно-денудационные формы. К таковым можно отнести куэсты на северном склоне Западного и Центрального Кавказа, известняковые хребты и плато, выработанные в «коробчатых», или «сундучных», складках Внутреннего Дагестана. На известняковых передовых хребтах западной половины южного склона Б. Кавказа, а также в известняках и гипсах куэст северного склона широко развиты карстовые явления [Общая характеристика и история развития..., 1977; Гвоздецкий, 1981].

Климатические особенности Б. Кавказа определяются высотной зональностью и повернутостью образуемого им горного барьера под некоторым углом к западным влагоносным потокам воздуха — атлантическим циклонам и средиземноморским (они отклоняются к северо-востоку над Черным морем от более южного широтного пути) западным воздушным течениям средних слоев тропосферы (высокогорье Б. Кавказа находится в условиях режима свободной атмосферы, где господствует западный перенос воздуха). У подножия Б. Кавказа средние январские температуры около -5° на севере, от $+3^{\circ}$ до $+6^{\circ}$ на юге; на высоте 2000 м $-7-8^{\circ}$, на выс. 2380 м $-11,5^{\circ}$. Средние июльские температуры у подножия $+23-24^{\circ}$ на западе, $+25-29^{\circ}$ на востоке; средние температуры августа на

высоте 2000 м $+13-14^{\circ}$, на высоте 2380 м $+11,8^{\circ}$ [Гвоздецкий, 1954]. На высоте 4250 м (метеостанция Эльбрус) средняя температура января $-19,1^{\circ}$, августа $+1,3^{\circ}$, но на высоте 3653 м (ст. Казбеги высокогорная) средняя температура августа еще положительная ($3,4^{\circ}$). Нулевая изотерма самого теплого месяца расположена на высотах 3700 — 4000 м [Альпы — Кавказ, 1980].

Повернутость Б. Кавказа под углом к западным влагоносным потокам воздуха оказывает решающее влияние на распределение осадков. В наивыгоднейших условиях увлажнения находится западная половина южного склона, где в высокогорье, по наблюдениям на отдельных метеостанциях, выпадает более 2500 мм осадков за год, а по расчетным данным — до 4000 мм. На востоке Центрального Кавказа в высокогорье выпадает около 1500 мм/год, на южном склоне Восточного Кавказа, отгороженном от влагоносных воздушных течений хребтами западной части Малого Кавказа — Лихским, Картлийским и Кахетским, количество осадков уменьшается до 800 и даже 600 мм/год. Менее увлажнен в целом, чем западная половина южного склона, и северный склон. За барьером Скалистого хребта в Центральном Кавказе и во Внутреннем Дагестане осадков выпадает всего 400—600 мм/год.

По характеру воздушных масс южный склон относится к субтропическому поясу, граница которого с умеренным поясом подчеркивается барьером высокогорья. Запад нижней части южного склона имеет влажный субтропический климат, восток — полусухой.

Б. Кавказ — единственная из горных областей Кавказа с широким развитием современного оледенения. Число ледников — 2047, площадь оледенения — 1424 кв. км [Альпы — Кавказ, 1980]. Около 70% количества ледников и площади оледенения приходится на северный склон и около 30% на южный. Разница объясняется орографическими особенностями, метелевым переносом снега западными ветрами за барьер Водораздельного хребта, повышенной инсоляцией на южном склоне. Наиболее оледенелый



в высокогорье сходит поздно. Остальные реки южного склона имеют весеннее половодье, которое в западной его части сочетается с паводочным режимом. На западной оконечности Б. Кавказа (Черноморский Кавказ) реки имеют режим средиземноморского, или крымского (по Б. Д. Зайкову), типа с паводками в холодное полугодие и летней меженью.

Климатические и геолого-геоморфологические особенности отражаются в различиях почвенно-растительного покрова и ландшафтов отдельных частей Б. Кавказа. Различия эти наиболее существенны в нижних высотных зонах. В среднегорье и высокогорье они несколько сглаживаются, однако и верхние части спектров высотных зон и поясов неодинаковы. Об их нижних частях будет ска-



Западный Кавказ, г. Псеашхо (3256 м) и ледник Холодный. Перед ледником березовое криволесье. Рис. Н. А. Гвоздецкого

Центральный Кавказ с вершинами Тетнульд и Шхара. Осенний аспект. На переднем плане березовое криволесье. Высокогорье, уже запорошенное сезонным снегом. Фото К. П. Рототаева

Центральный Кавказ, где 5 ледников (Дыхсу, Безенги, Караугом на северном склоне, Лехзыр и Цаннер на южном) имеют площадь приблизительно по 40 кв. км [там же]. Длина их более 12 км.

Только в области Б. Кавказа талые воды ледников принимают участие в питании рек. Величина ледникового стока для Б. Кавказа в целом равна 2,9 куб. км/год (для северного склона — 1,7, для южного — 1,2 куб. км/год) [Тареева, 1981]. Значительную долю питания рек с половодьем в теплую часть года, которые характерны для северного склона и центральной части южного, составляют талые воды сезонного снежного покрова, который

зано при характеристике соответствующих типов структур высотной зональности.

В среднегорье господствуют буковые леса (из бука восточного) с горными буроземами. С увеличением высоты на Западном и Центральном Кавказе к буку начинают примешиваться хвойные деревья, образуя смешанный лес, который выше 1200—1500 м переходит в хвойный из кавказских пихты и ели. Западный Кавказ и южный склон Центрального до р. Лиахви на этих высотах покрыты пихтовыми, елово-пихтовыми и еловыми лесами. Здесь также господствуют горные буроземы, под ельниками развиваются горные подзоли-

стые почвы. В долинах северного склона Центрального и Восточного Кавказа произрастают более сухолюбивые сосновые леса, сменяющие темнохвойные там, где повышается загораживающий эти долины передовой барьер Скалистого хребта, который перехватывает приносимую с северо-запада атмосферную влагу. У верхней опушки леса (выс. 2000—2200 м) распространены буковое и березовое криволесье и редколесье из клена Траутфеттера. На полянах близ верхней границы леса развито высокотравье из зонтичных, колокольчиков, девясила и пр., часто выше роста человека.

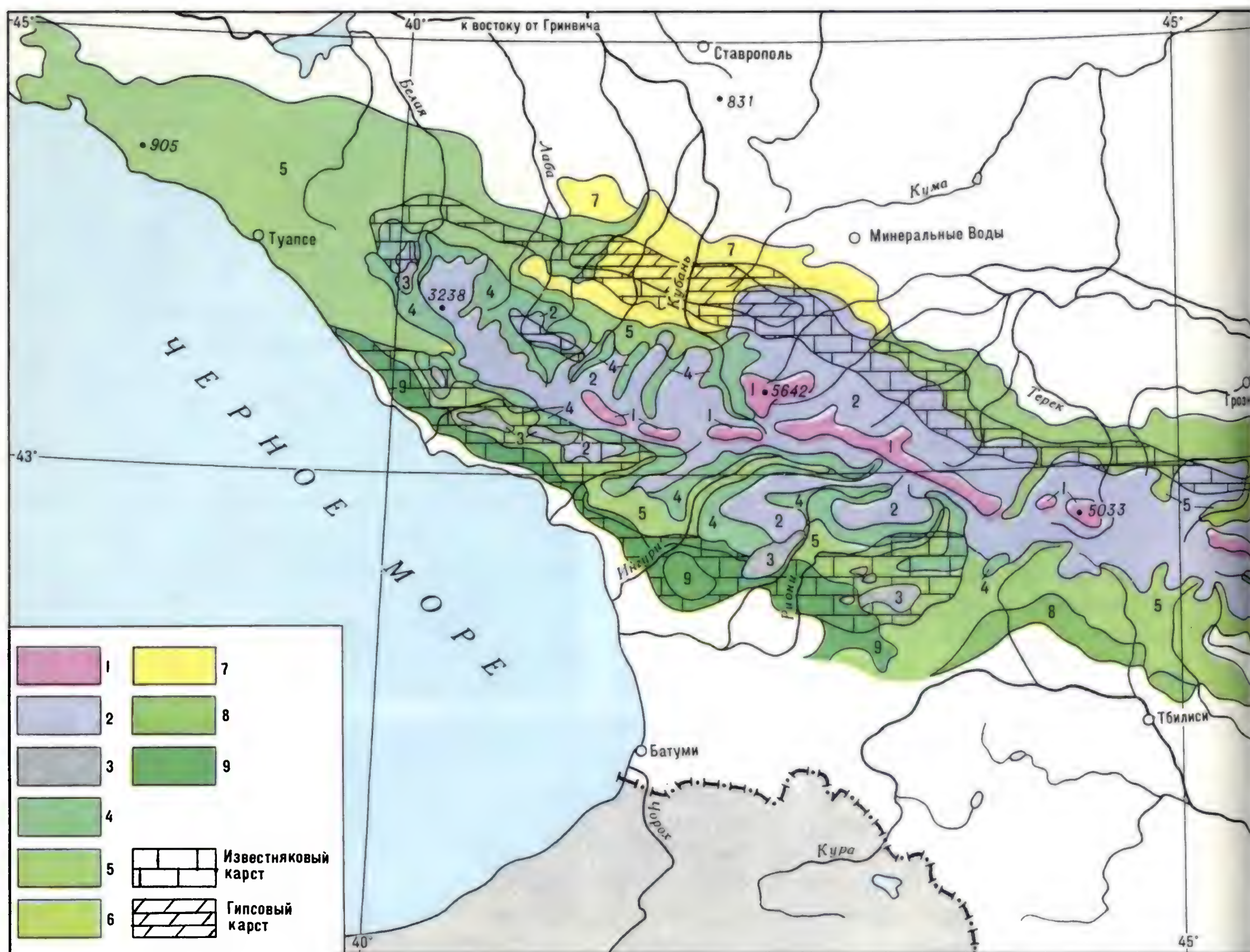
В горно-луговой зоне выделяются субальпийский, альпийский и субнивальный пояса. Субальпийские луга отличаются высоким и густым травостоем, обилием красиво цветущих трав. На Западном и Центральном Кавказе распространены заросли кавказского рододендрона с сильно торфянистыми почвами. Почвенно-растительный покров альпийского пояса разорван голыми скалами и осыпями. Почвы маломощные, часто скелетные, богатые перегноем, торфянистые. Здесь развиты низкотравные плотнoderновые луга из злаков и осок, альпийские ковры из красочного разнотравного мелкотравья (колокольчики, незабудка, вероника, высокогорный одуванчик, лапчатка, манжетка, мытник, лютики и пр.), в которых злаки и осоки играют второстепенную роль [Гроссгейм, 1948], и растительность скал и осыпей с камнеломкой, крупкой и т. п. Субнивальный пояс характеризуется угнетенной, приземистой травяной растительностью и крайней фрагментарностью почвенно-растительного покрова. Выше субнивального пояса располагается нивально-гляциальная зона, лишенная почвенно-растительного покрова как такового (на скалах и осыпях здесь поселяются лишь низшие растения).

Б. Кавказ населен высокогорными и лесными животными, представителями собственно кавказской фауны, имеющей смешанный характер. Из эндемичных форм можно отметить западнокавказского и дагестанского туров, прометееву полевку, кавказских тетерева и улара. К видам,

общим с Западной Европой, относятся серна, благородный олень, снежная полевка, соня-полчок. Заяц-русак, еж обыкновенный, колхидский фазан и кавказская черепаха — животные, типичные и для Куринской провинции. Бурый медведь, рысь, лисица, кабан вообще широко распространены животные. Из названных животных туры, серна, полевки, улар, тетерева распространены в высокогорье, олени летом часты у верхней границы леса [Кавказ, 1966], медведь, рысь, кабан, соня-полчок — обитатели лесов.

В горах Б. Кавказа выделяются пять основных типов структуры высотной зональности ландшафтов [Гвоздецкий, 1954, 1962]. Западной части северного склона свойствен западнокавказский тип. Здесь нижнюю высотную зону составляют луговые степи с участками дубовых лесов (из дуба черешчатого) с серыми горно-лесными почвами, занимающие подножие склона с мягким рельефом в неогеновых и палеогеновых породах наиболее низкой куэстовой ступени (к востоку верхняя граница степей повышается, и они захватывают более высокие куэсты). Горно-лесная зона начинается поясами широколиственных лесов (дубовых — из скального дуба, буковых) с колхидскими элементами в составе растительности. Почвы горные буроземы, на известняках перегнойно-карбонатные. Здесь куэстовый рельеф; в меловых и верхнеюрских известняках и гипсах развиты карстовые явления. Следующие пояса — смешанных и хвойных лесов (пихтовых, еловых, сосновых). В пихтовых лесах также есть колхидские элементы. Например, распространены пихтарники с подлеском из понтийского рододендрона [Гроссгейм, 1948]. Горно-луговая зона (с субальпийским, альпийским и субнивальным поясами) выражена типично, но занимает сравнительно неширокое пространство по вертикали. В ней рельефны горно-ледниковые формы в кристаллических породах, много каровых озер. Характерно низкое положение нивально-гляциальной зоны.

Восточной части северного склона свойствен восточнокавказский (дагестанский) тип. Он отличается от пре-

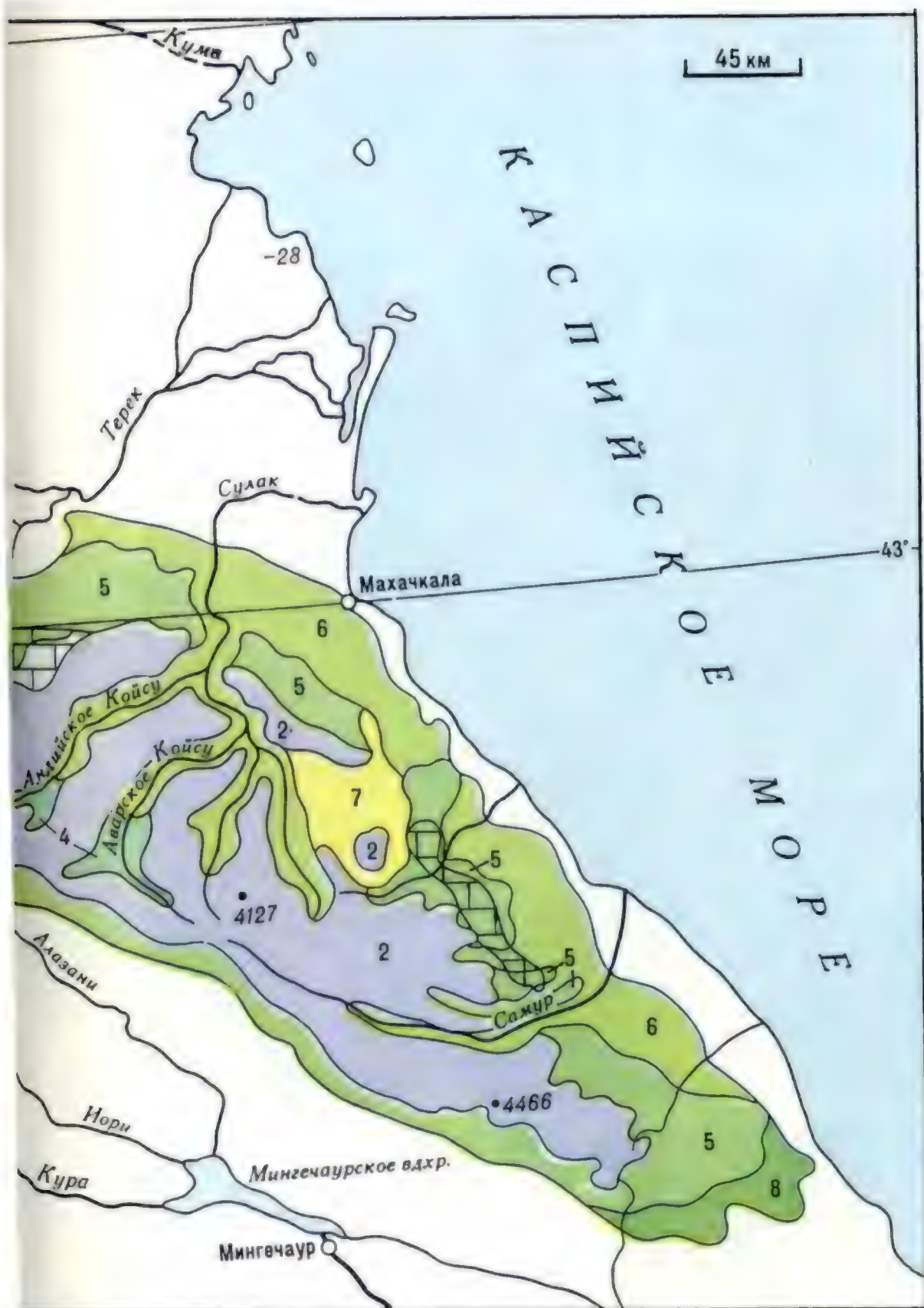


дыдущего появлением внизу сухих степей и у самого подножия полупустынь; резким сужением лесной зоны (на внешних склонах хребтов горного Дагестана) и развитием у ее нижней границы ксерофитных кустарниковых зарослей типа шибляка на горных коричневых почвах; отсутствием четкого пояса хвойных лесов (в долинах Внутреннего Дагестана есть лишь разобщенные массивы сосновых); довольно слабым и неполным развитием карста; появлением в среднегорье горных степей и лугостепей; расширением зоны горных лугов и их частичной ксерофитизацией; меньшей четкостью горно-ледниковых форм рельефа в сланцах; высоким расположением нивально-гляциальной зоны.

На южном склоне, на самом западном его отрезке, природа своеобразна и имеет восточномедиземноморский характер. Господствуют ксерофитные кустарниковые заросли типа шибляка и выше по склонам гор леса крымского типа (из нескольких видов дуба и др.). Почвы перегнойно-карбо-

натные и горные коричневые. Из-за небольшой высоты гор спектр высотной зональности сужен (нет верхних зон и поясов). Он может быть отнесен к восточно-средиземноморскому типу в качестве северного черноморско-кавказского варианта.

Основная часть западной половины южного склона имеет западно-закавказский (колхидский) тип структуры высотной зональности. Нижняя зона (до 600 м абс. выс.) здесь представлена субтропическими реликтовыми колхидскими лесами из широколиственных пород деревьев с вечнозелеными подлеском и лианами. Почвы желтоземные (на северо-западе) и красноземные (на юге). Основу колхидского леса составляют каштан, дубы иберийский и Гартвисса, бук, граб, ольха бородастая. Для подлеска характерны понтийский рододендрон, лавровишня, падуб, самшит, из хвойных — тис. Среди лиан также есть вечнозеленые — плющи обыкновенный и колхидский и пр. Расположенная выше горно-лесная зона с поясами буковых, смешанных и



елово-пихтовых лесов тоже имеет вечнозеленые колхидские кустарники и лианы. Как и в первом типе, горно-луговая зона занимает неширокое пространство по вертикали. Очень низко опущена нивально-гляциальная зона. В пределах данного типа выделяются два варианта: 1 — абхазский, с несколько укороченным сверху спектром (здесь лишь фрагменты нивально-гляциальной зоны), с широким распространением известняков, определяющих своеобразие рельефа (карстового), стока и почвенно-растительного покрова; 2 — сванетский, с ярким развитием нивально-гляциальной зоны и горно-ледниковых форм рельефа в кристаллических и других некарстующихся породах [Гвоздецкий // Ландшафтное картографирование..., 1972. С. 97 — 118].

Восточная часть южного склона характеризуется восточно-закавказским типом структуры высотной зональности (кахети-шекинский вариант). Нижнюю зону здесь составляют субтропические аридное редко-

Ландшафты Большого Кавказа. Сост. Н. А. Гвоздецкий.

Ландшафты высокогорные: 1 — нивально-гляциальные; 2 — луговые в сочетании со скально-осыпными, особенно в верхнем, субнивальном, поясе; 3 — известняково-карстовые (голового карста).

Среднегорные: 4 — лесные, с массивами смешанных и хвойных лесов; и низкогорные: 5 — лесные, с массивами широколиственных лесов, 6 — степные в сочетании с ксерофитными лесами, кустарниковыми зарослями и лугами, 7 — степные.

Низкогорные: 8 — лесные полусухих субтропиков; 9 — лесные влажных субтропиков, в предгорьях освоенные под субтропическое земледелие

лесье и вторичные степи, на крайнем востоке — полупустыни. Велика роль вторичных шибляковых зарослей у нижней границы субтропической зоны низкоствольных ксерофитных лесов с горными коричневыми почвами. Горно-лесная зона, занимающая большую часть крутого сланцевого склона с селеносными долинами, состоит из поясов: нижнего — дубовых (из дуба иберийского) и дубово-грабовых лесов, среднего — буковых лесов и верхнего — парковых лесов из относительно ксерофитного восточного дуба и клена Траутфеттера (пояс хвойных лесов отсутствует, и лишь на западе встречается сосна). На востоке, в нижнем поясе широколиственных лесов, появляются гирканские элементы, свойственные Талышским горам. Горно-луговая зона сходна с таковой второго типа. Как и там, нивально-гляциальная зона поднята высоко.

В основных типах и вариантах (подтипах) структуры высотной зональности Б. Кавказа могут быть выделены более мелкие классификационные подразделения — виды [Уклеба, Сохадзе // Комплексное географическое изучение..., 1980. С. 90 — 98]

Разнообразны природные ресурсы Б. Кавказа. Нефтяные и газовые месторождения, важнейшие из минеральных богатств Кавказа, связаны главным образом с краевыми прогибами Предкавказья и межгорными прогибами, в особенности Куринским, Закавказья. Однако месторождения нефти разрабатываются и на периферии Б. Кавказа, в его предгорьях — Майкопский район, полоса северных предгорий Центрального и Восточного



Гора Домбай-Ёльген в
верховьях р. Теберды.
Фото Г. И. Костенко



Живописное оз. Рица
пользуется большой по-
пулярностью у отдыха-
ющих на Черноморском
побережье. Фото В. И.
Панова

Кавказа, включая Грозненский и Дагестанский районы, подножие южного склона [Сухарев, Тарануха, 1979]. Промышленное значение имеют месторождения каменного угля (наиболее важные Ткибули и Ткварчели в Грузии). Известны месторождения руд марганца (Чиатурское в Грузии), железа (Малкинское в Кабардино-Балкарской АССР, где в руде есть примеси хрома, никеля и

титана), молибдена и вольфрама (Тырныауз в долине Баксана — Кабардино-Балкарская АССР), полиметаллов (Садон в Северо-Осетинской АССР, Квайси в бассейне Риони — Юго-Осетинская АО, Филизчай близ Белокан — в Азербайджане и др.). На юге Краснодарского края, близ селения Шедок (в полосе куэст), открыто одно из крупнейших в СССР месторождений каменной соли [там же]. У

минеральных источников выросли бальнеологические курорты всесоюзного значения (Кисловодск, Сочи — Мацеста, Цхалтубо и др.). Практическое использование получили термальные воды полосы куэст Западного Кавказа.

Реки Б. Кавказа богаты гидроэнергией. Созданы ГЭС на Баксане, Терекке, Сулаке (Чирюртская ГЭС, Чиркейская с высоконапорной плотиной, Миатлинская и др.), Риони, Ингури. Сооружение ГЭС на реках, впадающих в Черное море, нарушает режим поступления наносов на пляжи, что приводит к их размыву. Теперь с этим борются путем их «подпитки» привозной галькой и использования естественного механизма перемещения береговых наносов, но требуются еще дополнительные исследования [Лашиха, 1982]. Сооружены ГЭС в бассейне Кубани. В Северной Осетии строится Зарамагская ГЭС, самая высоконапорная из ГЭС Кавказа. Предстоит сооружение двух других ГЭС Ардонского каскада.

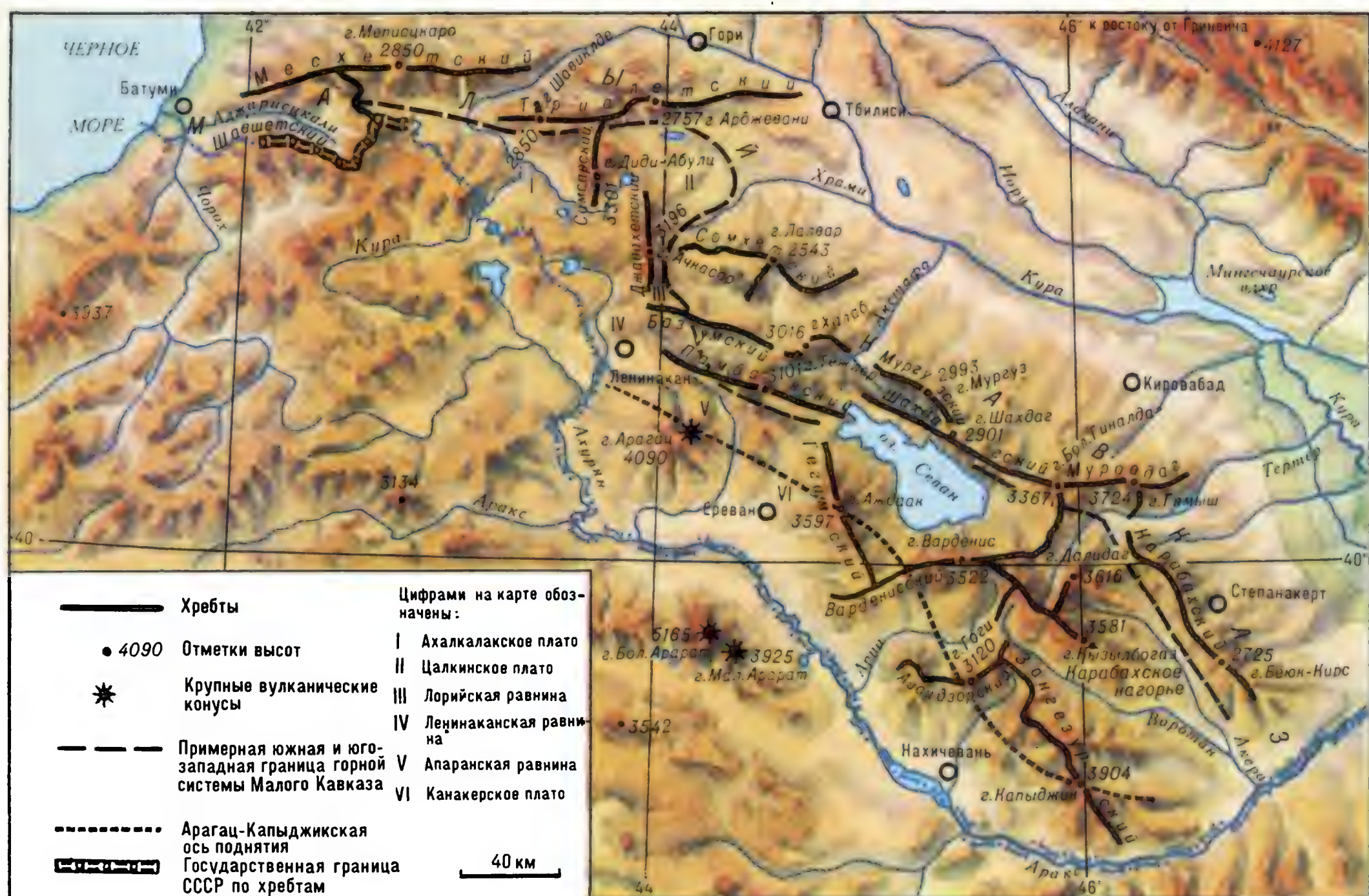
В горных лесах Б. Кавказа ведется заготовка древесины бука, ели, пихты, сосны, дуба. Однако не всегда учитывается возможность возобновления леса, его огромная почвозащитная роль, водорегулирующая способность горных буроземов. Сплошные рубки допустимы только в дубовых и грабовых лесах, причем не на крутых склонах, где могут проводиться лишь рубки ухода. В буковых лесах возможны только постепенные и выборочные рубки с оставлением плотности древостоя не меньше 0,5—0,6. На открытых местах бук не возобновляется, из-за чего сплошные рубки приводят к замене бука менее ценными породами (грабом и др.) или же к оголению склонов. В смешанных и хвойных лесах также допустимы лишь постепенные и выборочные рубки с оставлением еще большей плотности (0,6—0,7) в пихтовых лесах [Гвоздецкий, 1963]. Надо вести борьбу за восстановление леса, особенно у его верхней границы.

Луга лесных полей, субальпийского и альпийского поясов горнолуговой зоны — прекрасные сенокосные угодья и летние пастбища. Большая часть субальпийских лугов пригодна для покосов, но длительное

сенокосное использование их приводит к замоховению и заторфовыванию. Неумеренный же выпас ведет к ухудшению качества луга и разрушению дерна, в особенности на известняках. Желательно преимущественно сенокосное использование субальпийских лугов (и лугостепей) с периодическим выпасом по пути на альпийские пастбища и обратно. Альпийские луга служат лишь пастбищами. Регламентированный выпас им не противопоказан и даже полезен. Он хорошо соответствует природным свойствам этих лугов — крепкому укоренению и хорошей способности возобновления трав [там же]. Но при перегрузке пастбищ плотная дернина разбивается, начинают развиваться эрозионные процессы, а на известняках образуется голый карст. Необходимо проводить работы по комплексному улучшению пастбищ и сенокосов.

В нижнегорном ярусе почвенные и климатические условия благоприятны для земледелия. Черноморское побережье — важнейший район субтропического земледелия. Там культивируются чайный куст, табак, цитрусовые, оливковое дерево, грецкий орех, разные фруктовые деревья (чернослив, груша, яблоня, персик, хурма). Многие места Б. Кавказа и прибрежных районов используются для виноградарства. Живописные горные и прибрежные ландшафты привлекательны для туристов и отдыхающих, а горно-ледниковое высокогорье Западного и Центрального Кавказа — для альпинистов. Здесь много горных курортов и туристско-спортивных комплексов (Архыз, Теберда, верховье Баксана и Эльбрус, долина Цей и др.). Как курортный район общесоюзное значение имеет Черноморское побережье. На Б. Кавказе есть несколько заповедников, но не все они удовлетворительно выполняют свои функции.

Из всех частей СССР Кавказ отличается особенной сложностью национального состава населения. И это прежде всего касается Б. Кавказа, территория которого относится к Российской Федерации, Грузии и Азербайджану, имеет много автономных республик и областей. К тому же и отдельные республики сложны по



Орографическая схема Закавказского нагорья. Сост. Н. А. Гвоздецкий

национальному составу. Дагестан, например, считается «одной из самых сложных в этническом отношении областей не только СССР, но и мира». [Брук, 1981. С. 235].

ГОРЫ ЗАКАВКАЗЬЯ

В Закавказье помимо традиционно относимого к нему южного склона Б. Кавказа¹, который только что охарактеризован, имеются еще горные орографические единицы. Компактная горная область, расположенная между Колхидской и Куринской впадинами на севере и долиной среднего течения р. Аракса на юге, носит название Закавказское нагорье. Оно состоит из двух существенно различных в геолого-геоморфологическом и физико-географическом отношениях единиц: обрамляющих его с севера и

северо-востока складчатых горных хребтов Малого Кавказа и внутреннего вулканического нагорья. Вулканическое нагорье — часть обширного Армянского нагорья, одного из главных звеньев Переднеазиатских нагорий. Его у нас также называли Армянским нагорьем. Но чтобы отличать закавказскую часть Армянского нагорья от всего этого нагорья и поскольку сюда кроме Армянской ССР входит юг Грузинской ССР, главным образом историческая область Грузии — Джавахети, мы предложили называть данный регион Джавахетско-Армянским нагорьем [Гвоздецкий, 1958; Мильков, Гвоздецкий, 1976]. Б. Ф. Добрынин [19486] именовал его Южно-Кавказским. На юго-востоке Закавказья находятся Талышские горы, служащие продолжением системы Малого Кавказа, но отделенные от него поперечным прогибом нижнего Аракса.

Все названные горные регионы Закавказья относятся к Альпийскому (Средиземноморскому) геосинклинальному поясу, его северной ветви и частично внутренней полосе. Малый Кавказ и Талышские горы служат соединительным звеном между Понтийскими горами (окраинные

¹ Мы отмечали, что традиционное деление территории Кавказа на Северный Кавказ и Закавказье, с включением в Закавказье основной части южного склона Б. Кавказа, не имеет физико-географического и даже чисто орографического смысла. В таком плане целесообразнее было бы не включать в Закавказье южный склон Б. Кавказа, и тогда территория Кавказа четко делилась бы на три основные части: Предкавказье, Б. Кавказ и Закавказье [Гвоздецкий, 1963; Мильков, Гвоздецкий, 1976].

хребты на севере Малой Азии) и хребтом Эльбурс (окраинная цепь на севере Иранского нагорья), которые относятся к северной ветви Альпийского (Средиземноморского) складчатого пояса [Вялов и др., 1981]. В Джавахетско-Армянском нагорье складчатые структуры замаскированы лавовыми покровами и другими вулканическими образованиями. Но молодой интенсивный вулканизм — это тоже характерная особенность Альпийского геосинклинального пояса.

М а л ы й К а в к а з состоит из нескольких расположенных цепью и отчасти кулисообразно (в среднем отрезке) горных хребтов. Наибольшие высоты М. Кавказ имеет в восточной половине, где ряд вершин поднимается до 3000 м и превосходит эту высоту, а г. Гямыш на хр. Муровдаг достигает 3724 м. Хребты простираются здесь с запада-северо-запада на восток-юго-восток, но последний из восточных хребтов — Карабахский — протягивается на юго-юго-восток. Западные хребты М. Кавказа — Месхетский и Триалетский — поднимаются до 2850 м и простираются в общем широтно (западная оконечность Месхетского хребта несколько отогнута к югу).

Западная часть М. Кавказа, образованная Месхетским и Триалетским хребтами, представляет собой сложную складчатую систему из верхнемеловых и палеогеновых типично геосинклинальных флишевых и вулканогенных осадков мощностью более 6 км. Они смяты в сильно сжатые складки почти широтного простираения, которые осложнены разрывами. По северной и южной окраинам системы складки опрокинуты во внешние стороны, иногда надвинуты на соседние структуры, из-за чего вся система имеет веерообразное строение.

В средней и восточной частях М. Кавказа распространены преимущественно мезозойские осадки (с большим участием вулканогенных фаций), образующие более широкие складки. В. П. Ренгартен на известной схеме тектонических зон Кавказа 1937 г. отнес эти части М. Кавказа к закавказской пологоскладчатой зоне [см. Гвоздецкий, 1954]. Многочи-

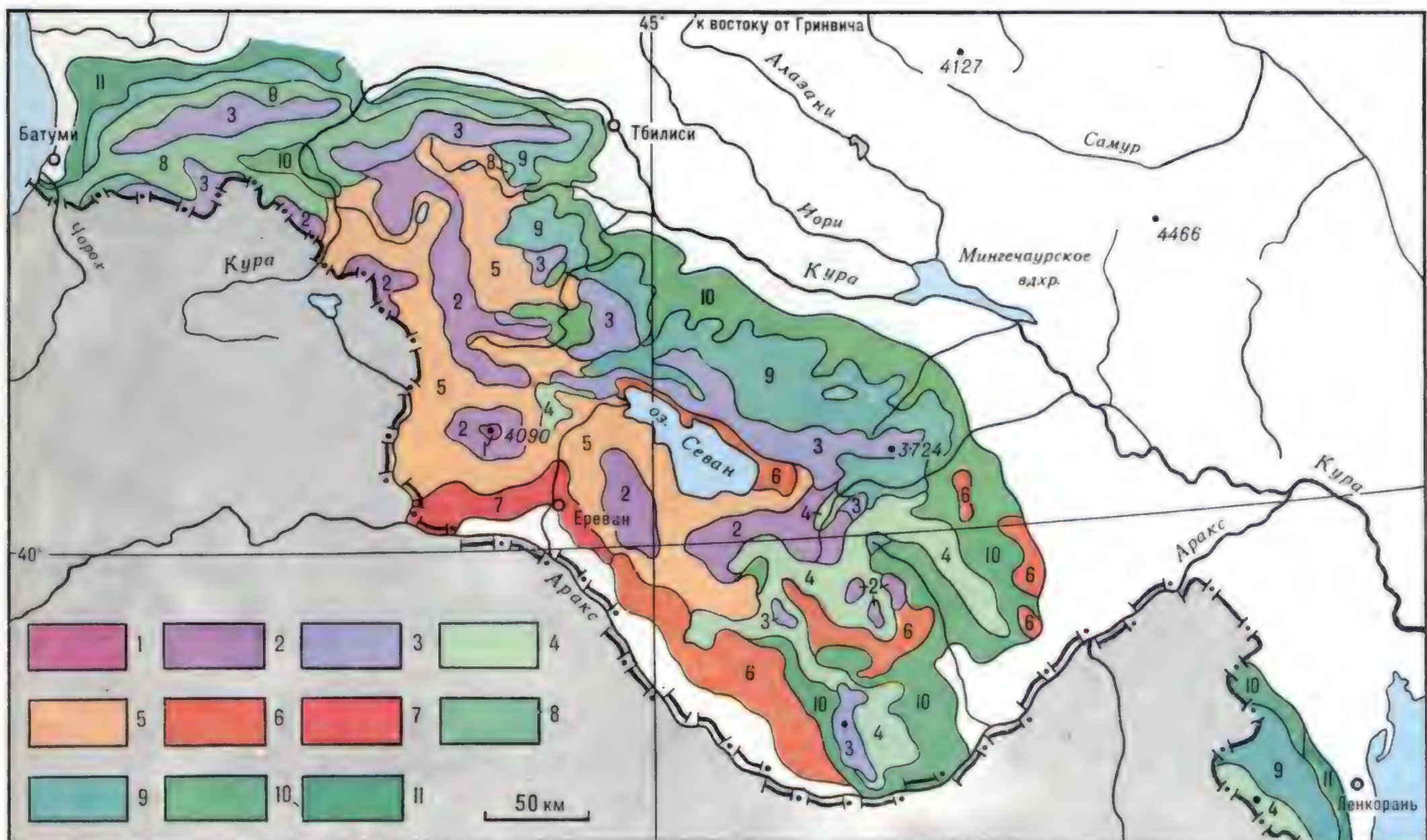


Завально-запрудное озеро Гей-Гель в горах Малого Кавказа. Склоны гор над озером одеты широколиственным лесом. Рис. Н. А. Гвоздецкого

сленны интрузивные тела, к контактам которых с осадочными толщами приурочено оруденение.

Большую роль в рельефе М. Кавказа играют высоко поднятые древние поверхности выравнивания. Вследствие меньшей расчлененности высокогорья в сравнении с Б. Кавказом здесь лучше сохранились среднемиоценовые поверхности и даже реликты еще более древних поверхностей, приподнятых на абсолютную высоту 2400—3400 м, возраст которых, по косвенным данным, палеогеновый [Резанов, 1977]. Находящиеся на больших высотах выровненные поверхности составляют резкий контраст с узкими крутостенными ущельями, свидетельствующими о молодых (неоген-четвертичных) поднятиях и омоложении рельефа. М. Кавказ, по Е. Е. Милановскому [1968], относится к зоне сводово-глыбового поднятия в течение всей (или большей части) позднеорогенной стадии. Суммарная амплитуда неотектонического поднятия здесь меньше, чем на Б. Кавказе: максимальная — 3—3,5 км, средняя — 1,8 км.

Над сильно изрезанным среднегорьем М. Кавказа с остатками выровненного древнего рельефа возвышаются гребни с острыми скалистыми вершинами и следами древнего оледенения. Горно-ледниковые формы свойственны наиболее высоким хребтам М. Кавказа, например



Ландшафты горного Закавказья.

Ландшафты высокогорные: 1 — нивально-гляциальные; луговые: 2 — вулканические, в сочетании с каменистыми россыпями (чингилами) в привершинных частях горных массивов; 3 — в сочетании со скально-осыпными, особенно в верхнем, субнивальном, поясе; 4 — лугово-степные.

Среднегорные: 5 — степные (лавовые плато и

равнины), в основном распаханые; 6 — степные и сухостепные расчлененные; 7 — то же, вулканические; 8 — лесные, с массивами смешанных и хвойных лесов; и низкогорные: 9 — лесные, с массивами широколиственных лесов. Низкогорные: 10 — местами среднегорные, лесные полусухих субтропиков; 11 — лесные влажных субтропиков, в предгорьях освоенные под субтропическое земледелие

Муровдагу, но встречаются и на хребтах, не достигающих высоты 3000 м, на Сомхетском хребте у г. Лалвар (2543 м), на Месхетском и Триалетском хребтах [Гвоздецкий, 1954, 1958].

На Триалетском хребте, в районе Боржоми и Бакуриани, наблюдаются вулканические формы рельефа. Излившиеся в древние долины из местных вулканических центров лавовые потоки образовали здесь вулканические плато. В поперечных долинах Дебеда и Тертера залегают лавовые потоки, связанные с вулканическими извержениями на Джавахетско-Армянском нагорье [Гвоздецкий, 1958]. В общем же вулканический рельеф для М. Кавказа не типичен.

На климатические особенности М. Кавказа определяющее влияние оказывают широтное простираие западных хребтов с отогнутостью оконечности Месхетского хребта к югу и расположение внешних, северо-восточных, склонов средних и восточных хребтов в барьерной полутени по отношению к западным влагоносным

потокам воздуха. Особенно сильное барьерное «затенение» создается на восточном склоне Карабахского хребта. В западной части Месхетского хребта выпадают обильные осадки (в отрогах хребта к северо-востоку от Батуми свыше 2800 мм/год). По направлению к востоку и юго-востоку климат становится более сухим, особенно в нижнегорной зоне (осадки 400—500 мм/год при значительной испаряемости); среднегорье и высокогорье получают осадков больше (600—800 мм/год), и испаряемость здесь меньше, что позволяет произрастать широколиственным лесам. Изменяющиеся в соответствии с высотной зональностью температурные условия можно приблизительно охарактеризовать данными, приведенными для Б. Кавказа (январские температуры подножия гор нужно взять для юга Б. Кавказа).

В нижнегорной зоне Месхетского хребта, как и на противолежащем склоне Б. Кавказа, до высоты около 600 м господствуют реликтовые субтропические колхидские леса на крас-

ноземных почвах. По своему составу они примерно такие же, как и на склоне Б. Кавказа. В некоторой мере здесь и в более высоких зонах, включая горно-луговую, сказывается отсутствие известнякового субстрата. На расчищенных от леса местах раскинулись чайные плантации. На побережье разбросаны курорты, украшенные разнообразными субтропическими и тропическими растениями. Окультуренный ландшафт поражает роскошью природы. Прижившаяся тут иноземная растительность находится в удивительном соответствии с местными почвенными и климатическими условиями. Создается впечатление, что здесь образовался новый природный ландшафт.

Выше по горным склонам красноземы сменяются горными буроземами, а реликтовый колхидский лес переходит в горные, преимущественно буковые, леса, которые выше сменяются елово-пихтовыми (виды деревьев те же, что и на Б. Кавказе) с примесью бука, клена Траутфеттера и др. И здесь, в горных лесах, как и на противоположном склоне Б. Кавказа, развит богатый вечнозеленый подлесок. У верхней опушки леса (около 1800 м) распространены густые заросли кустарников, особенно понтийского рододендрона и кавказской черники. Гребни хребтов покрыты альпийскими и субальпийскими лугами с горно-луговыми почвами.

На южном склоне Месхетского хребта колхидские леса разрежены либо замещены лесами из грузинского дуба и сосны, зарослями кустарников (сумах, ладанник и др.).

В восточном направлении происходит обеднение колхидского леса. Вечнозеленый подлесок редет, выклиниваются красноземные и желтоземные почвы. Начиная от подножия Триалетского хребта, в нижней высотной зоне появляются горные коричневые почвы и кустарниковые заросли типа шибляка из держидерева, грабинника и пр.

В средней и восточной частях М. Кавказа в нижнегорной субтропической зоне господствуют кустарники и ксерофильные леса из невысоких (до 8—9 м) кривоствольных деревьев на горных коричневых почвах. В среднегорье северные склоны покрыты

широколиственными лесами на горных буроземах, а склоны южной экспозиции за краевыми барьерными гребнями — разреженными шибляковыми зарослями и горными степями, которые сливаются с высокими степями Джавахетско-Армянского нагорья.

В целом состав растительности и характер горных лесов М. Кавказа отражают увеличение сухости климата, связанное с юго-восточным простиранием хребтов и отмеченным выше положением их внешних склонов в барьерной полутени по отношению к западным влажным потокам воздуха. Это доказывает, например, постепенное уменьшение к востоку в составе широколиственных лесов бука и его полное исчезновение в пределах Карабахского хребта. На востоке появляются некоторые гирканские элементы. Субальпийские и альпийские луга М. Кавказа также отражают влияние уменьшающейся к востоку влажности климата. На востоке в их составе возрастает роль ксерофильных злаков.

Для М. Кавказа характерна обычная горно-лесная и высокогорная кавказская фауна, на Карабахском хребте обедненная.

Месхетскому хребту свойствен аджарский вариант западно-закавказского (колхидского) типа структуры высотной зональности. От абхазского варианта этого типа (см. разд. «Большой Кавказ») его отличает отсутствие влияния известнякового субстрата, а от сванетского — невыраженность нивально-гляциальной зоны. В средней и восточной частях М. Кавказа могут быть выделены сомхетский и карабахский варианты восточно-закавказского типа структуры. Обоих их отличает от кахети-шекинского варианта отсутствие нивально-гляциальной зоны (даже в фрагментарном развитии). Для карабахского варианта характерно выклинивание в горно-лесной зоне пояса буковых лесов, появление в среднегорье горных степей и черноземных почв [Гвоздецкий, 1962; Гвоздецкий Н. А. // Ландшафтное картографирование..., 1972. С. 97—118].

М. Кавказ богат различными полезными ископаемыми: магнитным железняком (Дашкесан в Азербайд-



Гора Арагац. Потухший вулкан. Фото Р. Т. Папикьяна

Лавовые плато, расчлененные каньонами, в районе Гарни. Армения. Фото В. С. Гаспарянца

Водопад Шаки на уступе лавового плато. Фото В. А. Огнева

жанской ССР), медными рудами (Алаверди в Армении), алунитами, баритом, минеральными строительными материалами. У минеральных источников выросли курорты (Боржоми в Грузии, Дилижан в Армении). Велики лесные и пастбищные ресурсы. Об особенностях использования лесов и горных лугов можно в основном повторить сказанное в разделе «Большой Кавказ». Предгорья Месхетского хребта с красноземными почвами — важнейший район культуры чая и цитрусовых.

М. Кавказ относится ко всем трем закавказским союзным республикам (с Аджарской АССР и Нагорно-Карабахской АО), и национальный состав его населения разнообразен.

Д ж а в а х е т с к о - А р м я н с к о е н а г о р ь е характеризуется широким развитием вулканических и тектоногенно-вулканических форм рельефа, резко континентальным климатом, общими чертами природы с континентальными Переднеазиатскими нагорьями.

Наибольшей высоты достигает г. Арагац (4090 м). Вторая по высоте — г. Капыджик (3904 м) в южной части Зангезурского хребта. Лавовые плато и равнины, над которыми поднимаются вулканические и тектоногенно-вулканические горные хребты и массивы, обычно лежат на высотах 1500—2000 м. Высшие точки поднятий — Арагаца, Гегамского, Айоцзорского и Зангезурского хребтов — расположены по линии выпуклой к северо-востоку дуги (Арагац-Капыджикская ось поднятия), повторяющей



изгиб Среднеараксинской котловины, что связано с характером новейших тектонических движений.

В рельефе нагорья большая роль принадлежит вулканическим формам. Лавы извергались из тектонических трещин, а чаще из многочисленных отдельных центров извержений в неогеновом и четвертичном периодах. Мощные излияния завершились возникновением множества мелких, а кое-где и крупных вулканических конусов, которые вместе с лавовыми плато и равнинами образовали как бы остов своеобразных ландшафтов вулканического нагорья. Лавы и туфы перекрывают складчатый (осложненный разрывами) фундамент из донеогеновых пород с более глубоким, чем в современном рельефе, расчленением поверхности.

Своеобразие вулканизма Армении, по мнению А. Н. Заварицкого, заключается в том, что здесь наблюдается множество центров извержений, которые не были постоянными или длительно действующими. Центры извержений перемещались, образовывались в новых местах. Поэтому возникали во множестве небольшие шлаковые конусы.

Несмотря на огромную интенсивность миоцен-плиоценового вулканизма, в количественном отношении во много раз превосходившего позднеплиоценовый, а последний — четвертичный [Общая характеристика и история развития..., 1977], в современном рельефе нагорья наибольшее значение имеет плейстоценовый и голоценовый вулканизм. Выделяются две главные вулканические области — Джавахетская и Центральноармянская. К первой, расположенной на севере, относятся вулканы Самсарского, Джавахетского хребтов и Ахалкалакское лавовое плато. Во второй области вулканы расположены на высоком Карабахском нагорье (г. Далидаг, 3616 м), Варденисском и Гегамском хребтах, Раздано-Котайском лавовом плато, сводовом поднятии Арагаца [Анродов, 1982].

Несмотря на большую геоморфологическую и ландшафтную роль вулканизма, нельзя преувеличивать его значение в создании основных положительных форм рельефа



Озеро Севан. Вдали — вулканические вершины Джавахетско-Армянского нагорья. Фото А. П. Черданцева

нагорья. Исследования Л. И. Маруашвили, Е. Е. Милановского и других показали ведущую роль тектоники в их образовании. Неогеновые толщи туфов и лав подвергались тектонической деформации складчатого типа. На громадные пьедесталы из этих толщ (широкие антиклинальные поднятия) насажены более молодые (четвертичные) вулканические конусы. Таково в общей схеме строение Гегамского и Джавахетского хребтов. Близок по строению и Арагац. Правда, венчающий его тектонический свод плиоцен-плейстоценовый вулкан весьма внушителен по размерам: 20 км в диаметре и 3000 м относительной высоты [Анродов, 1982]. Есть хребты, представляющие собой совокупность тесно расположенных в один ряд, вдоль тектонических разрывов, вулканических конусов (например, Самсарский хр.), но и в этом случае вулканы воздвигнуты на тектоническом пьедестале, правда менее приподнятом.

Область интенсивного молодого вулканизма Джавахетско-Армянского нагорья лежит в пределах Транскавказского поперечного поднятия [там же], к которому севернее принадлежат Дзирульский массив (разделяющий Колхидскую и Куринскую впадины), наиболее поднятая часть ядра мегантиклинория Б. Кавказа и окраины Предкавказской плиты на его северном склоне, Ставропольская возвышенность. Е. Е. Милановский указывает на связь распространения позднеорогенного вулканизма Кав-

каза «с развитием Африкано-Аравийского рифтово-вулканического пояса, на непосредственном северном продолжении которого лежит полоса Транскавказского поперечного поднятия» [Общая характеристика и история развития..., 1977. С. 221].

В юго-восточной части нагорья из-под туфолавовых покровов на поверхность выходят древние палеозойские и мезозойские осадочные толщи складчатого основания (Айодзорский хр.) и громадные массивы интрузий (южная часть Зангезурского хребта). Важным элементом рельефа нагорья служит Среднеараксинская котловина. Она представляет собой тектонический прогиб сложного строения. Орографически котловина распадается на две части, которые соответствуют двум синклиниям. Их днища заняты Араратской и Нахичеванской равнинами.

На Джавахетско-Армянском нагорье, как и на М. Кавказе, распространены древние выровненные поверхности вплоть до миоценовых и палеогеновых, однако здесь они замаскированы обширными лавовыми покровами [Резанов, 1977].

Внешне рельеф Джавахетско-Армянского нагорья резко отличен от рельефа М. Кавказа. Очертания форм поверхности в основном более мягкие и спокойные. Ровные лавовые плато и равнины, занятые полями, постепенно переходят в сравнительно пологие и большей частью задернованные склоны тектонических пьедесталов горных поднятий с вулканическими вершинами.

На фоне спокойного в общем рельефа с мягкими контурами резко выделяются глубоко врезуемые в лавовые плато каньоны с отвесными скалистыми бортами — результат молодых четвертичных поднятий. Скалистостью отличаются и высшие точки нагорья, в том числе вулканические хребты и массивы, подвергавшиеся оледенению. Например, кратер на вершине Арагаца преобразован в ледниковый цирк; восточный край кратера рассечен выходящей из цирка троговой долиной. Типичный каровый рельеф характерен для гребня Зангезурского хребта. Наиболее высокие поднятия Джавахетско-Армянского нагорья подвергались средне- и

позднеплейстоценовому оледенению [Общая характеристика и история развития..., 1977]. На Арагаце и в южной части Зангезурского хребта есть небольшие современные ледники и снежники.

Северо-западная часть нагорья (Ахалкалакский район, простирающийся на юг к Ленинанканской равнине) отличается наивысшей на Кавказе сейсмической активностью [Милановский, 1968]. Повышенную сейсмичность имеют Ереванский и Зангезурский районы. Зангезурское землетрясение 1968 г. сопровождалось многочисленными сейсмогравитационными обвалами, осыпями и оползнями [Общая характеристика и история развития..., 1977].

Климатические условия лежащих на высоте 1500—2000 м лавовых плато и равнин, поднимающихся над ними высоких хребтов и расположенной ниже их Среднеараксинской котловины неодинаковы. Для плато и равнин характерны сухость воздуха, сравнительно небольшое количество осадков (в Ленинанкане — 468 мм в год, в Ахалкалаки — 545 мм). Довольно продолжительна и сурова зима: средние январские температуры от -6 до -12° ; 4—5 месяцев лежит снежный покров. Лето теплое, на высоте 2000 м средняя температура июля и августа около 18° . Верхний ярус гор выделяется более холодным и влажным климатом с прохладным летом и продолжительной холодной зимой. На вершинных частях хребтов и массивов, которые попадают под влияние постоянного западного переноса воздуха, осадков выпадает обычно более 700 мм, на Арагаце — более 800 мм, на Джавахетском хребте — свыше 900 мм в год.

В Среднеараксинской котловине лето жаркое. В Ереване (высота — 1050 м) средняя температура июля 25° , а в более низких частях котловины еще выше. Осадков выпадает 200—300 мм (вдоль Аракса меньше 200 мм), с летним минимумом. При высоких летних температурах и минимальных количествах осадков возникает резкий недостаток влаги, и появляется необходимость искусственного орошения.

Реки нагорья в основном характеризуются горно-континентальным

режимом. Половодье у них наблюдается весной и в начале лета (от таяния сезонного снега и максимума осадков), в разгар лета расход воды снижается. Однако для рек основной, вулканической, части нагорья типичен подземный водообмен, связанный с пористостью и проницаемостью туфов и туфолав и трещиноватостью лавовых покровов. Поэтому им свойственна значительная естественная зарегулированность стока.

На Джавахетско-Армянском нагорье много озер. Генезис большинства из них так или иначе связан с вулканическими процессами. Многие мелкие озера заполняют углубления в кратерах вулканов или первичные неровности молодого вулканического рельефа. Есть плотинные озера, подпруженные лавовыми потоками. В образовании некоторых озерных котловин участвовали новейшая пологая складчатость в лавовых покровах, иногда сбросы. В питании озер помимо атмосферных осадков существенную роль играют родники, выходящие на дне или вблизи озер.

Крупнейшее озеро — Севан. До недавнего времени оно занимало площадь 1416 кв. км, максимальная глубина его была 99 м при абсолютной высоте водного зеркала 1916 м. Спуск воды озера в связи с гидроэнергетическим строительством понизил его уровень более чем на 18 м, из-за чего уменьшились его глубина и площадь. Это вызвало серьезные изменения в гидрологическом режиме озера и отразилось на других сторонах природных условий самого озерного бассейна и прилегающей территории. Исчезли, в частности, массы пернатых, гнездовавших и отдыхавших при перелетах на группе дочерних озерков Севана — Гилли. В связи со спуском воды Севана эта местность превратилась в обширные обнажившиеся торфяники. Исчезли десятки видов зверей и птиц, катастрофически сократились рыбные богатства, особенно ресурсы ценнейшей севанской форели — ишхана.

Озеро расположено в горной котловине, которая представляет собой сложный синклинальный прогиб, испытывавший местами сбросовые дислокации. Известную роль в формировании озерной котловины играло

подпруживание тектонической долины лавовым потоком. Был разработан проект утилизации этого громадного водоема как мощного источника гидроэнергии и воды для орошения. Для увеличения стока вытекающей из озера р. Раздан стали спускать верхний слой озерных вод, которые затем проходили через 6 гидростанций Севано-Разданского каскада. Поверхностный сток в верховье Раздана прекратился — севанская вода пошла по тоннелю в турбины СеванГЭС.

По новому проекту использования вод Севана дальнейшее опускание их уровня приостановлено. Он останется на отметке 1898 м, и живописный водоем сохранится в границах, близких к естественным. Через 48-километровый тоннель в Варденисском хребте в Севан подается вода из верховья р. Арпы. На берегах озера создается зона отдыха с национальным парком, ведется облесение освободившейся из-под вод озера полосы суши. Главной проблемой озера и его бассейна в настоящее время является сохранение и восстановление во многом уникальных природных условий и эндемичных видов флоры и фауны, в частности названной севанской форели, имеющей к тому же большое промысловое значение. В дальнейшем должны быть приняты меры к повышению уровня озера на 4—5 м.

В соответствии с особенностями рельефа и климата в основной части Джавахетско-Армянского нагорья выделяются два главных типа территорий: лавовые плато и равнины с горно-степными ландшафтами и высокие хребты и массивы с горно-луговыми ландшафтами.

На плато и равнинах выше 1400 м на севере и примерно 2000 м на юге на карбонатной коре выветривания лавовых покровов распространены карбонатные и выщелоченные горные черноземы. Прежде здесь господствовала горно-степная растительность, сохранившаяся сейчас только на склонах и каменистых участках. Степи большей частью ковыльные, с типчаком и тонконогом, напоминающие степи Русской равнины. Местами к злакам и разнотравью примешиваются нагорные ксерофиты в виде колючих подушек — астрагалы, акантолимоны и пр. Степи плато, рав-

нин и некаменистых пологих склонов распаханы. На склоне, опускающемся к днищу Среднеараксинской котловины, горные черноземы сменяются горными каштановыми почвами, а растительность — сухой каменистой степью из типчака, полыни и нагорных ксерофитов.

Леса на Джавахетско-Армянском нагорье редки. Они представляют собой как бы переход от лесных сообществ к степным. Парковые сосновые леса имеют степные растения и нагорные ксерофиты. На юго-восточном склоне Арагаца и склонах некоторых хребтов распространено ксерофитное редколесье из восточного дуба, со степными полянами. Местами в горах встречаются разреженные заросли древовидного можжевельника. Участки леса есть на восточных отрогах Зангезурского хребта.

Фауна нагорных плато, включающая многочисленных грызунов, курдистанскую разновидность лисы, степных птиц и пресмыкающихся, связана с фауной зарубежных Переднеазиатских нагорий, в частности Анатолийского.

Высотная зона с горно-луговыми ландшафтами начинается на севере нагорья с высоты 1900—2000 м, на юге — с 2400 м. Альпийские луга и ковры используются в качестве летних пастбищ, а субальпийские и как сенокосы. Местами в субальпийском поясе производится подсев трав для повышения продуктивности лугов. В верхней высотной зоне обитают горный баран (армянский муфлон), снежная полевка, каспийский улар. До меньших высот поднимаются серны, безоаровый козел, кавказский тетерев.

В Среднеараксинской котловине господствовали полынная и солянковая полупустыни. Первая сохранилась главным образом на грубоскелетных почвах лавовых бортов котловины (равнинные пространства распаханы). Растительность солянковой полупустыни представлена зарослями каргана, вересковидной солянки и пр.

Основной части Джавахетско-Армянского нагорья свойствен переднеазиатский тип структуры высотной зональности ландшафтов с зонами полупустынь; горных степей, нагорных ксерофитов и аридных ред-

колесий (горно-лесная зона отсутствует); горных лугов — субальпийских (на южных склонах, часто остепненных), альпийских и их фрагментов в субнивальном поясе; нивально-гляциальной (очень слабо выражена). В этом типе выделяются два варианта: вулканический (на большей части территории) — джавахетско-армянский и невулканический (на юге), испытывающий заметное влияние Иранского нагорья, — нахичеванский [Гвоздецкий, 1962; Гвоздецкий//Ландшафтное картографирование..., 1972. С. 97—118].

При физико-географическом районировании Джавахетско-Армянское нагорье выделяют в качестве провинции; как особую подпровинцию, а иногда провинцию обособляют Среднеараксинскую котловину. Восточные отроги Зангезурского хребта относят к физико-географической области М. Кавказа.

На Джавахетско-Армянском нагорье есть рудные месторождения: зангезурские медно-молибденовые, полиметаллические в бассейне р. Арпы, железорудные Разданское (с висмутом) и Капутанское [Сухарев, Тарануха, 1979]. Известны месторождения нефелиновых сиенитов (в Памбакском хребте), поваренной соли, ценные строительные материалы, среди которых особенно славятся розовые туфовые лавы Артикского месторождения в северо-западном подножии Арагаца. У минеральных источников выросли известные курорты — Арзни в каньоне Раздана, Джермук и др.

Обширны земельные фонды пахотных угодий, сенокосы и горные пастбища. На лавовых плато и равнинах возделываются главным образом зерновые культуры — пшеница, ячмень, а также сахарная свекла и др. В континентальных условиях гор земледелие поднимается до значительных высот. На склонах Арагаца посевы ячменя встречаются до высоты 2500 м. Важную проблему составляет охрана почв и растительности на горных склонах — борьба с эрозией почв, а также и с селевыми явлениями. На склонах должен быть регламентирован выпас скота. В селеопасных сильно эродированных бассейнах окрестностей Еревана и

других районов, преимущественно в высотной зоне горных каштановых почв склона Среднеараксинской котловины, проводятся лесомелиоративные мероприятия по борьбе с эрозией. Сооружение оросительных систем и каналов позволило освоить земли этого засушливого склона.

Среднеараксинская котловина — важный район поливного земледелия. Для орошения используются речные воды Аракса и его притоков (Раздана, Арпы и др.) и воды артезианских скважин. Здесь культивируют главным образом виноград, а также табак, пшеницу, рис, плодовые деревья.

В пределы Джавахетско-Армянского нагорья заходило могущественное государство Урарту, образовавшееся в IX в. до н. э. путем объединения армянских (наирийских) племен и достигшее своего расцвета в VIII в. до н. э. [Народы Кавказа, 1962]. Это древнейшее государство, известное на современной территории СССР. Сейчас на Джавахетско-Армянском нагорье лежат основная часть Армянской ССР, юг Грузии и Нахичеванская АО Азербайджана.

Т а л ы ш с к и е г о р ы — средневысотные, не имеющие вечных снегов и ледников и не подвергавшиеся оледенению в плейстоцене. Они состоят из трех продольных хребтов. Наиболее высокий (2492 м — г. Кюмюркёй) — главный (пограничный) гребень. Два передовых хребта — Пештасарский и Бураварский, из них первый почти не уступает по высоте главному (отдельные вершины более 2200 м). В строении гор участвуют флишевые и вулканогенные толщи палеогена, интрузии основных пород. Андезитовыми и базальтовыми скалами образованы наивысшие вершины. Наклоненные в сторону Каспия поверхности выравнивания (от 900 до 2200 м высоты) создают ступенчатость гор и свидетельствуют о сравнительно недавнем сводообразном вздымании.

Климат низкогорного яруса субтропический влажный с коротким засушливым периодом летом. У подножия гор лето жаркое, со средней температурой июля и августа около 26°, зима мягкая, средняя температура января выше 3°. Годовое количе-

ство осадков у подножия более 1200 мм, в нижнегорной зоне до 1700 мм. По мере подъема в горы становится холоднее, но количество осадков вопреки обычному увеличению с высоты 600—800 м начинает уменьшаться. Зона главного гребня и прилегающие к нему котловины за барьерами передовых хребтов уже засушливы: ощущается влияние континентальных пространств Армянского и Иранского нагорий. С подъемом уменьшается и величина стока, так что здесь наблюдается обратная обычной для гор зависимость стока от высоты. Этим определяется и формирование особого, талышского (ленкоранского, по Л. И. Прилипко [1954], типа структуры высотной зональности [Гвоздецкий, 1962; Гвоздецкий// Ландшафтное картографирование..., 1972. С. 97—118].

Низкогорье до высоты 500—600 м занято реликтовыми субтропическими талышскими лесами со слабооподзоленными горно-лесными почвами на желтоцветной коре выветривания — типа оподзоленных желтоземов. Основу талышских лесов составляют каштанolistный дуб с железным деревом во втором ярусе. К ним примешиваются шелковая акация (с розовыми соцветиями), дзелква, граб, в приречных лесах влажных горных ущелий — лапина, ольха сердцелистная, клен величественный. В подлеске местами встречаются вечнозеленые растения (иглица, даная). Среди лиан тоже есть вечнозеленые (плющ Пастухова и др.). В среднегорье талышские леса сменяются горными широколиственными обычного кавказского типа, преимущественно буковыми с грабом, на горных буроземах. В верхнем поясе горно-лесной зоны растут более ксерофитные деревья — восточный дуб, грабинник; почвы — горные коричневые.

В пригребневой части Талыша, на склонах главного хребта и в засушливых котловинах господствуют кустарниковые заросли (шибляк) тоже на горных коричневых почвах, а выше распространены горные луговые степи и нагорные ксерофиты на горно-луговых дерновых и горных каштановых почвах.

Фауна горных лесов Талыша через леса Эльбурса связана с фауной

Копетдага и более южных областей Азии.

Леса Талышских гор содержат ценную древесину (железного дерева, хурмы, бука), но заготовка древесины в них должна быть ограничена, так как эти леса играют огромную почво-защитную и водоохранную роль. Осо-

бенно вредит лесам выпас скота, который следовало бы резко ограничить и по возможности прекратить. В горах распространены посевы пшеницы — в бассейне Виляшчая и в более сухих северных районах.

Живут в Талышских горах азербайджанцы и талыши.

Глава IV. ГОРЫ СИБИРИ И СОВЕТСКОГО ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА

ВОСТОЧНО-АРКТИЧЕСКИЕ ОСТРОВА

Среди тяжелых торосистых льдов и спрессованных ветром снегов восточной части советской Арктики раскиданы острова. Некоторая часть имеет типичный горный характер. Прежде всего он присущ архипелагу Северной Земли, сложенному байкалидами, и о. Врангеля, образованному мезозойскими складчатыми структурами.

На Северной Земле наблюдается наиболее низкое в Азии положение снеговой линии (100 м), причем выводные ледники нередко спускаются до уровня моря [Котляков, 1968]. В результате 45% территории архипелага охвачено мощным покровным оледенением площадью 18,3 тыс. кв. км, а ледник Академии Наук СССР занимает 70% площади о. Комсомолец. Высшая точка Северной Земли (965 м) находится на леднике Карпинского, покрывающем о. Октябрьской Революции. К востоку, с удалением от влагонесущих потоков из Исландско-Карской депрессии, количество зимних осадков сокращается. Поэтому в горах о. Врангеля, достигающих 1096 м (г. Советская), крупных ледников нет. Свыше 100 маленьких ледников занимают площадь всего 3,5 кв. км. Развитию оледенения здесь препятствуют также сильные северные ветры, уносящие снег с острова в море, и относительно повышенные величины летней солнечной радиации [Скрыльник, 1976].

От вершин до основания свободные ото льда участки гор покрыты каменными осыпями. Тонкодисперсные продукты выветривания летом энергично выносятся даже в пределах почти горизонтальных поверхностей по уклонам кровли оттаивающей мерзлоты. Накапливаются они на пологих поверхностях, где образуются грубоскелетные грунты с мелкоземистым заполнителем. Поскольку на столовых горах вода в середине массива не имеет стока, горные породы разъедаются путем морозного выветривания изнутри массива к краям его. В результате образуются



Утесы гористого побережья острова Врангеля.
Фото Л. И. Вейсмана

чашеобразные вершины, обрамленные по краям останцами выветривания. Скалистые уступы таких останцов протаивают быстро и глубоко, а увлажненные поверхности плато — слабо. Поэтому возможности денудации на плато предопределяются не профилем ограничивающих его склонов, а характером кровли мерзлоты в момент максимального оттаивания грунта и интенсивностью морозного выветривания, связанного с переходами температуры через 0° [Чигир, 1977]. Таким образом, в условиях Арктики осушенные резкие элементы рельефа в результате разрушения и сноса эволюционируют гораздо медленнее, чем увлажненные пологие, развивающиеся преимущественно под воздействием морозного выветривания (см. рис. на с. 19). Только с позиции этого вывода можно объяснить хорошую сохранность древних абразионных уступов, чашеобразных вершин, переуглубленных днищ цирков и ледниковых долин.

В этом одном из наиболее холодных районов мира низкие среднегодовые температуры воздуха (—13—16°) сочетаются с сильными ветрами. В полярный день и полярную ночь суточные колебания температуры выражены крайне слабо. В любой летний месяц может нагреть зима. Даже в июле — августе в среднем



Панорама холодной полярной пустыни с вершины г. Советской. Фото Л. И. Вейсмана

отмечается 70—80 случаев перехода температуры поверхности грунта через 0° [Чигир, 1964].

Лишь немногие представители животного и растительного мира приспособились к столь суровым условиям. Темные скалы оживляют коротким летом изящные россыпи полярных маков и камнеломок, разноцветные узоры лишайников. Основными потребителями растительной биомассы являются лемминги, служащие кормом большинству пернатых и наземных хищников. Постоянные обитатели островов — песцы.

В холодные горы Восточно-Арктических островов до недавнего времени человек совсем не заглядывал. Сейчас здесь несут вахту сотрудники полярных станций. Научно-исследовательские работы по акклиматизации овцебыков проводятся в арктическом заповеднике Остров Врангеля [Кестер, 1980].

БЫРРАНГА И ПУТОРАНА

Горы Бырранга. В просторах тундры Таймырского полуострова возвышаются самые северные в мире материковые горы Бырранга. Представлены они цепью хребтов и плато, разделенных каньонообразными ущельями глубиной 600—700 м. Наибольшей высотной отметки — 1146 м — горы достигают в горно-ледниковом узле северо-восточной части. Хребты, образованные герцинскими складчатыми структурами, сложены глинистыми сланцами, железистыми песчаниками, долеритами, диабазами. Невыработанность продольного про-

филя рек, корытообразная форма долин, хаотически и разновысотно расположенные террасовидные уступы, следы бороздчатой штриховки на вершинах и крутых склонах указывают на недавнюю разрушительную работу ледника. Остатки его донные сохраняются в северо-восточной части на площади 156 кв. км.

Суровые условия среднесибирской Субарктики в горах Бырранга усугубляются высотой. Весна продолжительностью 2,0—2,5 месяца здесь, как бы минуя лето, сменяется долгой зимой. Уже сентябрь оказывается типичным зимним месяцем. С этого времени и вплоть до начала июня бушует пурга. Наблюдателям метеостанции на побережье оз. Таймыр записывать данные приходится на фанерные дощечки — бумага на ветру рвется. Только на два теплых месяца освобождается от двухметровой толщи льда оз. Таймыр у южных отрогов Бырранги. Средние температуры января здесь -35° , а июля всего $+4^{\circ}$.

Предгорья Бырранги располагаются в зоне злаковых арктических и типичных моховых тундр. Широко распространены пятна-медальоны. Обычно они состоят из приподнятого над основной поверхностью на 20—30 см пятна мелкозема и валика-бордюра. На склонах пятна-медальоны вытягиваются в полосы. Вдоль вогнутых перегибов склонов тянутся снежники-перелетки в сотни метров длиной. В общем арктические тундры кажутся однообразными, но при большом разнообразии деталей. Сомкнутые участки растительного покрова

тяготеют к ложбинкам и морозобойным трещинам, где дольше залежится снег. Резко выраженная горизонтальная неоднородность элементарных ландшафтов [Голубчиков, 1985] создает обилие экологических ниш для различных видов злаков, двудольных, мхов, лишайников. В защищенных от ветра местах стелются по земле крошечные полярные березки и ивы. Высота их не превышает 20 см. А в долине р. Тальниковой, по свидетельству Л. С. Говорухи [1973], находятся самые северные в мире настоящие кустарниковые заросли. Состоят они из мохнатой ивы и карликовой ольхи высотой до 2 м, со стволиками диаметром до 7 см.

С высоты 500—700 м луговинки арктической тундры остаются только на дне долин. Скалы лишь изредка украшены разноцветным узором лишайников, среди которых выделяются светлые пятна ягеля.

В предгорьях и долинах Бырранги пасутся стада диких оленей, встречаются волки, песцы, горностаи, зайцы. Многочисленны лемминги, ходами которых зачастую изъедена вся поверхность. Летом наблюдается обилие гусей, уток, казарок, куликов, куропаток, поморников. В студёных потоках водятся хариусы.

В эту труднодоступную горную полярную пустыню долгое время не добирался человек. Даже коренные жители Таймыра нганасаны огибали эти хребты при своих кочевках. Только в конце 40-х и в 50-х годах здесь был открыт самый северный ледниковый район Евразийского континента. Постоянно живут у подножия Бырранги лишь работники полярной станции на оз. Таймыр.

П у т о р а н а. Наиболее высокая северо-западная часть Среднесибирского плоскогорья носит название гор Путорана (г. Камень, 1664 м). Сложены они главным образом горизонтальными слоями основных эффузивных пород — разновидностями сибирских траппов. Это преимущественно пермско-триасовые диабазы. Чередование трудновыветривающихся диабазов и легковыветривающихся туфов и песчаников создает ступенчатый профиль склонов и тальвегов долин.

Единая столовая поверхность



Горы Бырранга. Гряда Топографов. Фото Л. И. Вейсмана

Путораны глубоко (до 1500 м) и затейливо расчленена цепочками озер и речной сетью. Подпруженные валами конечных морен длинные (50—120 км) и глубокие (100—420 м) озера, обрамленные поднимающимися подчас на 800—1000 м очень крутыми склонами, напоминают сильно разлившиеся реки. Долго не тающие снега, снежники-перелетки, дожди питают многочисленные ручьи и реки. Они то вытягиваются бурными порожистыми струями, разрываясь в завалах и осыпях, то почти застывают в болотинах древних широких долин. Невыработанный ступенчатый продольный профиль каньонообразных долин изобилует величественными водопадами.

Для Путораны типичен более южный характер почв и растительности по сравнению с соответствующими широтами восточной части Западной Сибири. Леса здесь заходят почти на 2° севернее, чем на равнинах. Южный облик этих лесов объясняется смягчением континентальности водной массой озер и обилием осадков [Михайлов, 1959]. Среднеиюльские температуры здесь 10—12°, но в некоторые полярные дни жара может достигать 30°.

По характеру климата и растительности резко различаются западная и более континентальная восточная части Путораны [Пармузин, 1959]. В елово-березово-лиственничных ле-



Ступенчатые склоны плато Путорана. Фото Л. И. Вейсмана



Водопад на уступе траптов в горах Путорана. Фото Л. И. Вейсмана

сах западной части гор развит очень густой подлесок из ольхи, ерника, ивы. Высота древостоя достигает 20—25 м. В восточной половине господствуют кустарничковые лиственничные редколесья. Верхняя граница леса и редколесий повышается от 250 м на северо-западе до 750—800 м на юго-востоке.

Выше протягивается подгольцовая зона ерnikово-ивняковых кустарников на востоке и ольховников на западе. С высоты 500—800 м начинаются гольцы, состоящие из участков кустарниковых, лишайниковых, моховых, мелкопочковатых и полигональных тундр, а также крупноглы-

бовых россыпей — курумов. Ранним летом — в июне и начале июля — тундры покрываются яркими цветами. Выше 900—1100 м простираются щебенисто-глыбовые россыпи безжизненных полярных пустынь. Лишь накипные лишайники покрывают их камни, да изредка в микропонижениях встречаются куртинки алектории, цетрарии, дикрановых мхов.

В горах живут снежные бараны, дикие северные олени; обильны грызуны, утки, гагары, куропатки. На многочисленных озерах обосновались рыболовецкие артели, которые ловят гольца, сига, чира, ряпушку. Охотники-промысловики добывают соболя, горностая, песца.

На Хантайском озере сооружается мощная ГЭС. В западных предгорьях Путораны, вблизи горнопромышленного узла Норильска, разрабатываются месторождения никеля, меди, платины.

ГОРЫ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ СИБИРИ

Горы Северо-Восточной Сибири относятся к Верхояно-Чукотской области мезозойской складчатости и имеют на большей площади мезозойские складчатые структуры, но захватывают срединные массивы — Колымский, Омогонский и Охотский со спокойно залегающими породами мезозоя на складчатом палеозое и даже докембрии [Тектоническая карта СССР..., 1957; Мокшанцев, Горништейн и др., 1964].

К Верхоянской антиклинальной зоне относится один из основных хребтов Северо-Восточной Сибири — Верхоянский. Это, собственно, не хребет, а «горная система — одна из самых крупных (по длине и по площади) и мощных на северо-востоке Азии» [Гвоздецкий, Наймарк, Тимашев, 1969. С. 46]. Наивысшее звено северной, меридиональной, части (за полярным кругом) — хр. Орулган поднимается до 2389 м. В средней части, дугообразно отгибающейся на ВЮВ, высоты до 2295 м. На юге система заканчивается двумя расходящимися под углом хребтами — Сетте-Дабан и наивысшим — Сунтар-Хаята (г. Мус-Хая, 2959 м). Горы сложены в основном переслаивающи-

Хребет Сунтар-Хаята.
Фото В. Э. Ружанского



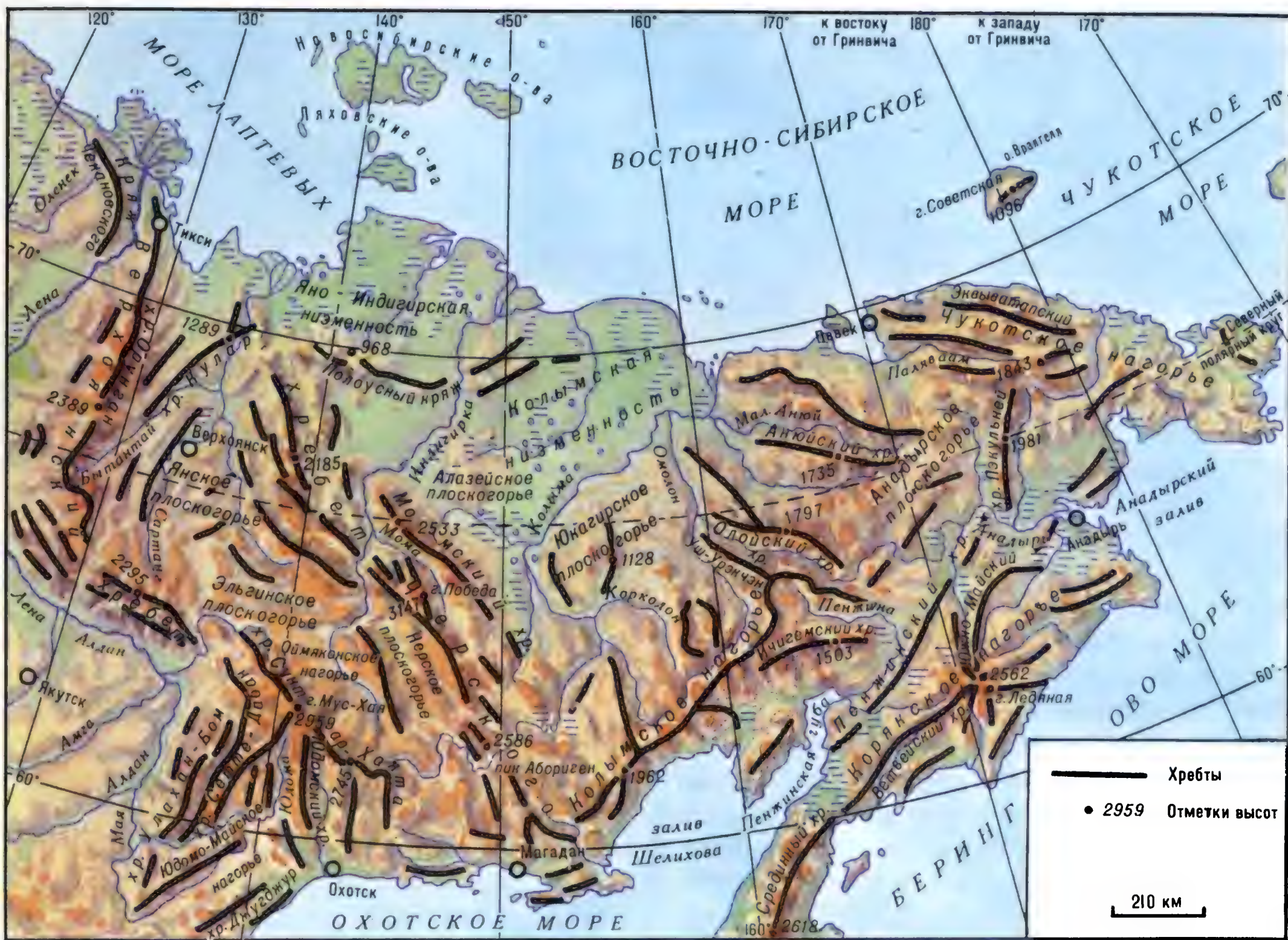
мися сланцами, алевролитами, песчаниками верхнего палеозоя — мезозоя. В зоне собственно Верхоянского хребта (Главного водораздельного хребта Среднего Верхоянья) наблюдается сложная система множества выделенных эрозий в складчатых толщах крутосклонных гребней и глубоких долин, причем обращает внимание отсутствие резко выделяющихся по высоте вершин. «Высотное однообразие острых гребней — результат расчленения выровненной и щитовидно приподнятой поверхности... делает картину грандиозного резко расчлененного горного пространства особенно впечатляющей» [там же, с. 50]. На юго-западном макросклоне горной системы четко выделяются многочисленные передовые хребты. Из-за наличия довольно мощных пачек и горизонтов песчаников рельеф здесь структурно-эрозионный.

За пониженной полосой Яно-Оймяконского нагорья с рядом плоскогорий, лежащих на высотах 400—1200 м (Янское, Эльгинское, Оймяконское и др.), и горных массивов до 1500—1800 м простирается с северо-запада на юго-восток вторая мощная горная система, более высокая, чем система Верхоянского хребта, получившая название «хребет Черского» (г. Победа, 3147 м). Она была открыта в 1926 г. экспедицией геолога С. В. Обручева [Обручев, 1975], обнаружившей «на том месте, где на картах изображалась низменность, высокую горную цепь, точнее, целую горную страну» [Гвоздецкий, 1967. С. 80].

Собственно хр. Черского отделен с северо-восточной стороны Момо-Селенняхским понижением от параллельного Момского хребта (до 2533 м). На правом берегу р. Момы обнаружен потухший вулкан с прекрасно сохранившимся кратером. Внутри кратера было найдено озерко, в котором плавали куски вулканической пемзы. На севере горы ограничены низкогорным краем Полоусным. Горы сложены сильно дислоцированными и метаморфизованными палеозойскими и триасовыми отложениями, а также мощными морскими и континентальными свитами юры и нижнего мела, к которым приурочены каменноугольные месторождения Колымо-Инди-гирского бассейна. Многочисленны гранитные интрузии.

На правобережье Колымы простирается обширное, но невысокое (300—700, до 1128 м) и расчлененное Юкагирское плоскогорье. Больших высот (свыше 1700 м) достигают поднимающиеся северо-восточнее горы Анюйского хребта и соседних с ним, сложенные сланцами и песчаниками триаса-юры. Имеются гранитные интрузии. Есть здесь, в Анюйском хребте, недавно потухший вулкан, распространены базальтовые покровы.

Разнообразны по геологическому строению и характеру рельефа горы в верховьях Колымы и ее правых притоков. Преобладают здесь сланцы, алевролиты и песчаники перми и триаса, но в Омолонском массиве распространены и более древние палеозойские и докембрийские породы, а на севере — верхнемезозойские эффу-



Орографическая схема Северо-Востока СССР

зивы. Хребты и нагорья здесь средне-высотные, до 1700—1900 м.

Климат в горах Северо-Восточной Сибири суровый с продолжительным холодным сезоном и коротким прохладным летом, впрочем, в котловинах воздух летом может сильно прогреваться. Характерны зимние температурные инверсии, особенно для Яно-Оймяконского нагорья, где в котловинах наблюдаются крайне низкие температуры (в Верхоянске и Оймяконе бывают морозы до $68-69^{\circ}$). В тех же котловинах выпадает очень мало осадков (Верхоянск — 170 мм/год, Оймякон — 179 мм), но в горах осадков больше (до $500-700$ мм/год, на хр. Сунтар-Хаята до 1000 мм). Зимой в долинах и котловинах погода обычно сухая, безветренная, малоснежная, а в горах дуют сильные ветры, часто случаются метели. Территория гор Северо-Восточной Сибири относится к области сплошного распространения вечной мерзлоты. В долинах рек образуются наледи — «тарыны», особенно крупные и даже гигантские известны в долине р. Момы.

В собственно Верхоянском хребте современное оледенение проявляется

лишь в северной (Орулганской) части, но повсюду на верху высоких гребней в конце лета встречаются пятна нестаявшего снега. На хр. Сунтар-Хаята и в Буордахском массиве хр. Черского (с г. Победа) с помощью аэрофотосъемки обнаружено много ледников, в том числе долинных, достигающих 8 км длины [Гвоздец-кий, 1967]. Общее количество ледников в горных районах Северо-Восточной Сибири превышает 650, суммарная площадь оледенения более 375 кв. км. Плейстоценовое оледенение было больше современного. Ледники придали верховьям эрозионных долин форму трогов, в том числе в тех районах, где сейчас ледников уже нет, что наблюдается, например, на Верхоянском хребте.

В горах Северо-Восточной Сибири отчетливо проявляется высотная зональность ландшафтов. На Верхоянском хребте выделяются три высотные ландшафтные зоны: горной, преимущественно редкостойной, лиственничной тайги с мерзлотно-таежными почвами (поднимается до 800—1000 м на юге, до 600—800 м в центре и до 200—300 м на Крайнем

Севере); горной каменисто-лишайниковой и кустарниковой тундры с горно-тундровыми почвами; высокогорной холодной каменистой пустыни с почвами дерново-гольцового типа. Горная тайга отделяется от горно-тундровой зоны поясом низкорослых кустарников или кедрового стланика [Гвоздецкий, Наймарк, Тимашев, 1969]. Приблизительно то же наблюдается и в других горах Северо-Восточной Сибири: в нижней высотной зоне господствуют лиственничные северотаежные редкостойные леса (на плоских днищах котловин и долин) и горные лиственничные редколесья (на склонах долин и хребтов), выше — горные тундры и голыцы. На юге территории выше лиственничных редколесий широко распространены заросли кедрового стланика и ольхово-кедровые заросли.

В самом северном Анюйском горном районе преобладают ландшафты щебнистых россыпей с разреженным покровом из растений горной каменистой тундры, а на вершинах хребтов нередко распространены холодные пустыни.

С гранитными интрузиями в горах Северо-Восточной Сибири связаны рудные месторождения. Имеются золото, олово, полиметаллы. Велики запасы каменного угля в Колымо-Индигирском бассейне. Есть пастбищные ресурсы, в том числе ягельники (оленьи пастбища).

Большая часть описанной территории принадлежит Якутской АССР, северо-восток — Чукотскому нац. округу, юго-восток — Магаданской области. Редкое население (кроме якутов живут эвены и эвенки, русские, на северо-востоке — чукчи) занимается оленеводством, коневодством, молочным животноводством, пушным промыслом, вблизи рабочих поселков с предприятиями горнодобывающей промышленности выращивают картофель и огородные культуры.

ГОРЫ ДАЛЬНОГО СЕВЕРО-ВОСТОКА

Под блеклым небом отдаленного северо-восточного угла Азии, разделяющего Северный Ледовитый и Тихий океаны, поднимается сложная пута-

ница нагорий, плоскогорий и хребтов. Наиболее крупные горные сооружения — Корякское (г. Ледяная, 2562 м) и Чукотское (1843 м) нагорья, ступенчатое Анадырское плоскогорье (1082 м), хр. Пэкульней (1381 м), Пенжинский (1045 м), Ичигемский (1503 м). Наивысшая точка горной области — г. Ледяная — располагается в центре Корякского нагорья, напоминающего по конфигурации конус с прямоугольником в основании.

В геолого-тектоническом отношении горы Дальнего Северо-Востока тесно связаны с горными дугами, воздвигнутыми на краю континента в кольце Тихоокеанского подвижного пояса. Они охватывают мезозойды Верхояно-Чукотской складчатой системы (Чукотское нагорье), Охотско-Чукотский вулканогенный пояс (Анадырское плоскогорье) и кайнозойды Корякско-Камчатской складчатой области (Корякское нагорье). Мезозойский антиклинорий и вулканогенный пояс прорывают гранитоидные интрузии, к которым приурочены все высшие точки хребтов и большинство порожистых отрезков рек. Гранитные массивы обычно резко расчленены, увенчаны гребневидными выступами, отполированы водой и оловой пылью.

Современный рельеф сформирован в результате расчленения разновозрастных и разновысотных поверхностей выравнивания. Его облик существенно модифицирован плейстоценовым оледенением, выработавшим крутосклонные цирки, кары с голубыми озерами, зубчатые гребни. Наиболее альпинотипными формами рельефа характеризуются центральные части хребтов Чукотского нагорья и Корякское нагорье. Остатки ледников и сейчас сохраняются по днищам каров и трогов Корякского нагорья. Остальные горы более сглажены, отличаются куполообразными вершинами и широкими долинами. Обломочный чехол их склонов обычно медленно перемещается под действием солифлюкции, конжелифлюкции и стебелькового льда.

Некоторые части горных массивов почти целиком одеты россыпями курумов. Вероятно, из-за нарушения растительного покрова гор в последние два-три десятилетия процессы



Чукотское нагорье. Фото Л. И. Вейсмана

курумообразования усилились. Увеличили площадь активные курумы, пришли в движение ранее пассивные, возникли их молодые формы [Никольская, Скрыльник, 1976]. На склонах крутизной свыше 30° курумы нередко переходят в осыпи. В периоды снеготаяния и затяжных дождей они могут образовывать обвалы, затрудняющие эксплуатацию автодорог.

Дальний Северо-Восток подвержен общей закономерности усиления суровости высокоширотной природы на восточных окраинах континентов. Охлаждающее влияние морей сдвигает природные зоны к югу, и в целом территория Дальнего Востока является одной из самых холодных на данных широтах. Чем ближе к морю, тем природа суровее. Быстро грубеют ее черты, и вся обстановка подлаживается к более северному колориту.

Вьюжная, морозная зима продолжается 7—9 месяцев (температура января — 25° , — 30°). Циклоны с Тихого океана приносят обильные снегопады, метели, иногда даже дожди и гололедицу. При прорыве континентальных воздушных масс возникают ураганные северные ветры. Они настолько асфальтируют снег, что для получения воды его приходится буквально пилить. Из-за сильных ветров вершины гор бывают нередко бесснежны, тогда как ущелья погребаются сугробами высотой 5—15 м. Средняя мощность снежного покрова составляет 50—60 см, а толщина льда на реках — около 2,5 м. Часты лавины и снежные осыпи. Годовое количество осадков возрастает от 400—500 мм на

западе Чукотки до 900—1000 мм на тихоокеанском побережье Корякского нагорья, прилежащем к области зимнего алеутского минимума. Коротким и прохладным летом на Корякском нагорье 3 дня из 4 льет дождь, а зимой друг за другом следуют штормы. Половина осадков здесь приходится на холодный период, и потому снеговая линия на северо-восточных склонах Корякского нагорья снижается до 1100—1300 м, а концы ледников ниспадают до 600—800 м. Площадь современного оледенения на Корякском нагорье, где открыто 1335 ледников, и среди них несколько долинных, составляет 260 кв. км.

В межгорных котловинах и долинах развиты полигонально-валиковые осоково-пушицевые кочкарники и трещинно-пятнистые кустарничково-мохово-лишайниковые тундры. Их поверхности усеяны бесчисленными бликами мелководных угловатых в плане заболачивающихся термокарстовых озер. Сливаясь, они нередко образуют ландшафт озерной тундры или многоозерья. Особый разлив водного пространства приходится на июньское половодье, когда вскрывающиеся с верховьев реки несут льды. Сталкиваясь с ледяными полями низовьев, они вызывают заторы и сокрушительные наводнения. На песчано-крупногалечниковых отложениях таликовых участков пойм мягко зеленеют ленточные леса из душистого тополя, чозении, кустарниковых ив, берез, ольхи, проникающие в тундры вплоть до бассейна Анадыря. На южных

склонах, берегах ручейков и рек встречаются заросли рододендронов, малины, курильского чая, спиреи, шиповников, иногда поражает обилие цветов.

За исключением Чукотского нагорья, нижние части гор (до 300—400 м) объаты густыми кустарникообразными лесами и зарослями кедрового и отчасти ольхового стлаников. Из-за пышного охвоения и сильной смолистости кедрово-стланиковые заросли отличаются высокой пожароопасностью. Естественное их возобновление затягивается на века, поскольку на покинутых кедровой, щуром, бурундуком горях некому распространять семена. В это время активизируются ландшафтно-деструктивные процессы ускоренной денудации и опустынивания: курумы, солифлюкция, поверхностный и надмерзлотный смыв, плитчатое разрушение скал, обвалы, осыпи.

Верхние зоны гор и Чукотское нагорье занимают пятнистые мохово-лишайниковые и кустарничковые тундры на сухоторфянистых подбурях, прерываемые каменистыми осыпями и курумами. На Корякском нагорье возрастает средообразующее воздействие трав, и почвы приобретают переходные черты к дерново-перегнойным грубогумусным. Выше тундр царствуют холодные каменистые пустыни с полосами снежников, где лишь изредка выживают скальные мхи, накипные лишайники и куртинки трав. У Берингова пролива полярные пустыни спускаются почти до самого побережья.

Современная природная зональность Северо-Восточной Азии даже в историческое время подвергалась ряду существенных перестроек [Юрцев, 1974; Томирдиаро, 1978]. Так, в результате резкого потепления и увлажнения в среднем голоцене высокотравные сухие лугостепи сменились моховыми заболоченными тундрами. Редколесья продвигались гораздо ближе к берегам Северного Ледовитого океана и во многих случаях были оттеснены отсюда человеком. До 1865—1868 гг. лиственничные рощи еще росли у устья р. Анадырь [Стариков, 1958]. Древостой сознательно сводился для получения пастбищ, угодий с хорошим травостоем. Наиболее

крупномерный материал использовался для изготовления саней, лодок, капканов, шестов, а главное, для топлива [Крючков, 1979; Чернов, 1980; Биркенгоф, 1972]. Само заселение Чукотки, начавшееся около 10 тыс. лет назад, было бы маловозможным без более обширного распространения здесь редколесий. Только они, снабжая первобытные общины топливом, могли служить надежной энергетической базой освоения человеком этих пространств. Но, уничтожая леса, человек подрывал основу своего развития на Севере. Может быть, поэтому бронзовый век на Чукотке трехтысячелетней давности [Диков, 1971] вновь сменился до XVII в. каменным? Не исключено, что одинаковый набор почв (подбуров и альфегумусовых подзолов), установленный В. О. Таргульяном [1971] под северной тайгой, лесотундрой и тундрой, как раз свидетельствует о былом распространении северных лесов. Полосы тундры и сейчас продолжают вгрызаться в искривленные болезнями и морозами северные редколесья.

С давних времен славу этого края составляли рыба, пушнина и олени пастбища. Могучие потоки лососевых спускались весной из глубоких речных ям к морю, а осенью устремлялись обратно. Но хозяйственная деятельность долгое время была сосредоточена лишь на безжалостной эксплуатации возобновимых ресурсов природы. В результате ряд промыслов к началу XX в. почти совершенно истощился. Капитан Биллингс, высадившись в 1791 г. в Мечигменском заливе, увидел горы, покрытые белым ягелем. Сейчас из-за долголетнего превышения выпаса оленей над восстановлением ягельников Чукотский полуостров занят лишайниковыми покровами лишь на 1—3% [Рейт, 1970].

Территория Северо-Востока СССР играет важную роль в добыче золота, олова, полиметаллов, вольфрама, молибдена, ртути. Осложняет и тормозит освоение этого края суровая, но уязвимая природа дальневосточной Субарктики. Она не всегда выдерживает напора человеческой деятельности, основные виды которой ведут к нарушению теплоизоляционных сне-



Извержение вулкана Толбачик.
Фото И. В. Вайнштейна

жного и растительного покровов с последующей деградацией вечной мерзлоты и всего ландшафта в целом. Особой охраны требует уникальный животный мир, сформировавшийся на путях былых миграций между двумя континентами, которому грозит ныне утрата местообитаний. Для сохранения природы необходимо опережающими по отношению к практике темпами расширять площадь охраняемых территорий. Сейчас на огромном пространстве этой физико-географической страны не существует ни одного заповедника, между тем как на соседней Аляске охраняется 25% территории. Особо злободневно комплексное изучение и охрана районов, интенсивное освоение которых еще не началось, как, например, Корякского нагорья. Их ландшафты пока не испытали загрязнения среды, регулярного воздействия гусеничного транспорта, чрезмерного выпаса и хранят поэтому исчезающие в других местах виды растений и животных.

КАМЧАТКА

Горы Камчатки относятся к молодым геосинклинальным образованиям, связанным с кайнозойской складча-

тостью Тихоокеанского пояса. Они составляют южную половину Корякско-Камчатской складчатой области, состоящей из нескольких антиклинальных и синклинальных зон, т. е. антиклинорий, разделенных и перекрытых разного рода прогибами.

За полосой низкого западного побережья полуострова субмеридионально протягивается **Срединный хребет**, состоящий из системы горных цепей и лавовых плато со средними высотами 1200—1400 м, но цепи хребта имеют высокогорный, альпийский характер рельефа. В южной части хребта на поверхность выведено древнее ядро Срединного антиклинория Камчатки из гнейсов и интенсивно дислоцированных метаморфических сланцев докембрия и нижнего палеозоя. Большую роль в строении хребта играют излившиеся в плиоцене и четвертичном периоде андезиты и базальты. По водоразделу Срединного хребта протягивается Срединный вулканический пояс. На хребте много потухших вулканов, но один из крупных, служащий высшей вершиной хребта — Ичинская Сопка (3621 м) — проявляет слабую фумарольную деятельность — фумаролы расположены у вершины вулкана [Андродов, 1982].

За Срединным хребтом, отделяя его от второго хребта — Восточного, тянется, также в субмеридиональном направлении, **Центральнокамчатское межгорное понижение** (рифтовая депрессия). Оно представляет собой тектоническую впадину (основная часть — Камчатско-Еловская грабен-синклиналь), заполненную слабо дислоцированными морскими и континентальными отложениями миоцена и плиоцена, перекрытыми мощными покровами четвертичных и современных лав (андезитов, андезитобазальтов и базальтов), а также флювиогляциальными и аллювиальными отложениями речных террас (рек Камчатки и Еловки).

Восточный хребет соответствует Восточно-Камчатскому антиклинорию, сложенному в ядре верхнемеловыми, а на крыльях — палеогеновыми породами (вулканогенными и песчано-сланцевыми), собранными в узкие складки и прор-



Вулкан Кроноцкая Сопка. Перед ним озеро Кроноцкое. Фото К. А. Ушко

советские исследователи проявляли подлинный героизм: спускались на движущихся потоках еще не остывшей лавы, опускались в кратеры вулканов в моменты их активной деятельности, «часто находились в сложных и рискованных ситуациях возле лавин раскаленных камней, горячих пепловых туч и потоков лавы с температурой около $+1300^{\circ}\text{C}$ » [Гвоздецкий, 1978. С. 77—79; Мархинин, 1973].



Извержение гейзера Великан в Долине гейзеров. Фото И. В. Вайнштейна

ванными интрузиями палеогеновых гранитоидов. Обширны покровы четвертичных андезитобазальтовых лав. Восточный хребет состоит из нескольких звеньев — горст-антиклиналей (хр. Ганальский, Валагинский, Тумрок — до 2485 м, Кумроч). На водоразделах, реже в предгорьях, поднимаются разрушенные стратовулканы, в том числе Шиш (2346 м) на водоразделе хр. Кумроч [Апродов, 1982]. На гребнях Восточного хребта часты резкие, горно-ледниковые формы.

Горная область Камчатки характеризуется энергичной тектонической активностью, которая выражается в интенсивных вертикальных движениях, дислоцированности четвертичных отложений, вулканизме и сейсмичности. Наиболее примечательная особенность природы области — современный вулканизм. Здесь известно 29 действующих вулканов, находящихся в разных стадиях активности.

При изучении вулканов Камчатки

Действующие вулканы расположены в северной части Камчатско-Еловской грабен-синклинали (влк. Шивелуч, 3283 м) и в перегораживающем ее Ключевском сводовом поднятии (горст-антиклинали), где находятся Толбачикские вулканы, Безымянный и Ключевская Сопка — высшая вершина Камчатки (4750 м) и один из наиболее высоких действующих вулканов мира. При извержении Ключевской Сопки в 1907 г. за двое суток было выброшено свыше 3 млрд куб. м рыхлого материала. В Петропавловске, на значительном удалении от вулкана, во время извержения стало совсем темно [Гвоздецкий, Михайлов, 1978]. Больше всего действующих вулканов на Восточном вулканическом плато из лавовых покровов, туфов, пепла, приподнятом до 600—1000 м. На его поверхности высятся верхнечетвертичные и современные щитовые вулканы и конусы стратовулканов (Кроноцкая Сопка 3528 м). По В. А. Апродову [1982], эти



Каменная береза. Фото
И. В. Вайнштейна

вулканы приурочены к Восточно-Камчатской грабен-синклинали, ограниченной на западе горст-антиклиналями Восточного хребта, а на востоке — горстами Кроноцкого и Шипунского полуостровов. Здесь обнаружены также гейзеры. В южной части грабен-синклинали расположены находящиеся к северу от Петропавловска-Камчатского действующие вулканы — Авачинская и Корякская Сопки — 2741 и 3456 м высотой. Группа вулканов есть на юге Камчатки, в Южно-Камчатской грабен-синклинали.

В связи с тектонической молодостью и современным вулканизмом находятся большая сейсмичность Камчатки (землетрясения до 8—9 баллов), обилие горячих ключей и источников. Активная вулканическая деятельность оказывает большое влияние на многие другие черты природы области. Широкое развитие пористых и трещиноватых вулканических пород определяет значительную роль грунтового питания рек Камчатки, а почвы ее в результате извержений периодически получают дополнительные порции первичных минералов, что обеспечивает их высокое плодородие [Физико-географическое районирование СССР, 1968]. Но нередко участки, засыпанные свежим вулканическим пеплом, где почвенный покров еще не успел сформироваться.

Климат Камчатки довольно суровый, но типично морской. Круглый год здесь прохладно, выпадает много осадков (600—1100 мм/год), велика влажность воздуха, облачность, силь-

ные ветры. Зима холодная, снежная, ветреная, лето прохладное, пасмурное и сырое. В Центральнокамчатском межгорном понижении более континентальный климат: зимой здесь самые низкие температуры, а летом теплее, чем в других районах. Восточное же побережье Камчатки отличается наиболее морским климатом.

Прохладный и влажный климат, особенно длительная и снежная зима, горный рельеф определили развитие ледников. Общая площадь современного оледенения — 886 кв. км, длина ледников до 16 км. На 17 из 29 действующих вулканов Камчатки существуют ледники. Влияние вулканизма на современное оледенение проявляется в виде механического уничтожения ледников (при взрывах, обрушениях и проседаниях частей вулканических построек), термического воздействия на ледники при извержениях в толще ледников и подледных извержениях, вызывающих таяние, испарение льда и его размыв талой водой. Извержения лавы и выбросы пирокластического материала влияют на динамику и режим ледников, вызывают образование грязевых потоков, которые наносят значительный ущерб природной среде [Виноградов, 1975]. В свою очередь оледенение влияет на проявление вулканизма, в частности на формирование побочных извержений, с которыми связаны кратеры, например, на Ключевской Сопке, как правило, расположенные вне ледниковых зон.

В горах Камчатки есть следы древнего, плейстоценового оледенения.

Вулкан Менделеева на Курилах. Дымятся фумаролы. Фото А. А. Ештокина



Считают, что здесь проявилось два плейстоценовых оледенения, из которых первое на возвышенных нагорьях носило полупокровный характер, а второе было горно-долинным [Гвоздецкий, Михайлов, 1978].

На Камчатке много озер. Большинство их связано с вулканической деятельностью. Есть озера, находящиеся в кратерах и кальдерах вулканов, другие возникли вследствие подпруживания рек и речек лавовыми потоками.

Высотная зональность ландшафтов наиболее отчетливо проявляется на склонах горных хребтов, обращенных к Центральнокамчатскому понижению. До высоты 300—350 м господствуют ландшафты склонов с лесами из аянской ели и даурской лиственницы на дерново-подзолистых почвах. Выше, до 600—800 м, поднимаются склоновые ландшафты с лесами из каменной березы с горными дерново-слабоподзолистыми почвами и дерново-луговыми под высокотравными березняками. Над ними — заросли кедрового стланика, ольховника, субальпийских кустарников и субальпийские луга. Выше 1000 м распространены альпийские луга с горнолуговыми почвами, горные тундры с тундровыми почвами либо каменистые участки, лишенные почв и растительности. В горные тундры заходят кедровый стланик, кустарниковые ивы и золотистый рододендрон.

Для восточного побережья характерны парковые каменноберезники, поднимающиеся до высоты 300 м, а по склонам гор в сторону моря спуска-

ются заросли камчатского ольховника и кедрового стланика. На полянах редкостойных лесов из каменной березы пышное высокотравье (зонтичные, сложноцветные и пр.). На сухих щебенчатых почвах развиты каменноберезняки с подлеском из кедрового стланика или ольховника, особенно распространенные в подгольцовой полосе. В Кроноцком заповеднике с Долиной гейзеров — реликтовая роща пихты грациозной.

Фауна Камчатки носит островной характер, так как полуостров присоединился к материку в недавнем геологическом прошлом. Здесь нет многих животных, типичных для материковых областей Северной Азии, но обычны бурый медведь, лисица, камчатский соболь и др. В горных тундрах обитает черношапочный сурок.

На Камчатке есть месторождения вулканической самородной серы, золота, серебра, ртути, полиметаллов, бурых и каменных углей, лигнитов, пемзы, разных строительных материалов, минеральных и горячих подземных вод. На базе горячих источников созданы геотермальные электростанции, развивается тепло-парниковое хозяйство. Значительны ресурсы торфа. Некоторые районы считаются перспективными для поисков нефти и газа. Может быть использована гидроэнергия камчатских рек. Народнохозяйственное значение имеют леса, сенокосные угодья. Климатические условия, особенно во внутренних и южных районах, позволяют выращивать картофель, овощи, кормовые культуры.

Развиты молочное животноводство, на севере — оленеводство, распространены пушной промысел и клеточное звероводство.

По соседству с Камчаткой располагаются острова *К а р а г и н с к и й* и *К о м а н д о р с к и е*. Низкогорье в восточной части о. Карагинского (г. Высокая, 912 м) служит продолжением Восточного хребта Камчатки. На Командорских островах горы достигают 751 м (г. Стеллера на о. Беринга) и 640 м (на о. Медном), происхождение их вулканическое, сложены андезитовыми туфами и базальтами. Горы о. Карагинского покрыты зарослями ольховника, кедрового стланика и заняты горной тундрой. На Командорских островах с типичным океаническим климатом — горная тундра, в защищенных от холодных ветров долинах — заросли каменной березы, ивы, рябины. Обитает эндемичный песец — голубой командорский.

КУРИЛЬСКИЕ ОСТРОВА

Курильская островная дуга также относится к зоне кайнозойской складчатости Тихоокеанского пояса и, по В. А. Апродову [1982], представляет собой часть Камчатско-Курильской островной дуги. Гирлянда Курильских островов состоит из Большой Курильской гряды и простирающейся лишь на юге Малой Курильской гряды. Острова Малой Курильской гряды низкие. Лишь о. Шикотан имеет холмы и низкогорный массив (до 412 м), поэтому в дальнейшем речь будет идти только о горных массивах Большой Курильской гряды. Гряда эта вулканического происхождения. Каждый остров здесь — вулкан, осколок вулкана или цепочка вулканов, слившихся своими подошвами. На Курильских островах насчитывают 104 вулкана (без подводных), из них 39 активных [Апродов, 1982]. Не менее 75 вулканических вершин имеют высоты от 500 до 1300 м, а 12 вершин превышают 1300 м. Максимальной высоты достигает влк. Алаид (2339 м) на о. Атласова, самом северном из островов Курильской дуги. Несколько вулканов поднимаются выше снеговой линии.

Острова Большой Курильской гряды сложены вулканическими

породами, неогеновыми, четвертичными и современными — туфами, туфобрекчиями, андезитовыми и базальтовыми лавами, вулканическим песком, пеплом. Новейшие и современные тектонические движения носят дифференцированный характер. Побережья некоторых островов опускаются. Например, на о. Итуруп в кратер разрушенного вулкана вторглось море, образовав бухту. Многие же другие острова испытывают поднятия, о которых свидетельствуют молодые террасы с нагромождением плавника. О том, что движения земной коры продолжаются, свидетельствуют землетрясения и моретрясения, вызывающие цунами.

Среди действующих вулканов Курильских островов такие крупные, как Алаид, Тятя (на о. Кунашир), Сарычева (на о. Матуа). При извержении влк. Сарычева в 1946 г. потоки лавы достигали моря. Зарево виднелось за 150 км, а пепел выпадал даже в Петропавловске-Камчатском, в 800 км от места извержения. В 1972 г. во время извержения Алаида лава, сползшая с расположенного в полукилометре от моря действующего конуса, образовала вдающийся в море раскаленный мыс. Огромные блоки отрывались от лавового потока, «обнажая раскаленные докрасна поверхности», и с шумом обрушивались в воду. От попадавшей в море раскаленной лавы поднимался пар [Мархинин, 1973. С. 259].

Климат Курильских островов морской, умеренно холодный, на севере довольно суровый. Лето прохладное, зимы холодные, снежные, длительные, воздух влажный; часты облачность и резкая смена погоды. На юге четче выражены черты муссонного климата. Осадков на юге — до 1000 мм/год, на севере около 600 мм. Много озер, в том числе кратерных и подпруженных лавами. Почвы (типа горно-тундровых, горно-луговых, дерновых, под лесами — слабоподзолистых) часто имеют по несколько перегнойных горизонтов, прослоенных и перекрытых вулканическим пеплом.

На северных островах внизу заросли кедрового стланика и ольховника, луга, верещатники, выше 550—1000 м — горные тундры (кустарничково-лишайниковые и др.). Южнее нижние

части горных склонов опоясаны редкостойными лесами из каменной (вязолистной) березы (на о. Кетой* и южнее с курильским бамбуком) и влажными лугами. Выше располагаются пояса кустарников и верещатников. На самых южных островах (Итуруп, Кунашире) распространены заросли курильского бамбука, высокотравье, хвойно-широколиственные леса, с подъемом в горы сменяющиеся елово-пихтовыми. Выше 500—600 м — каменноберезняки, заросли кедрового стланика и ольховника. В лесах водятся горностай, лисица (в том числе черно-бурая), медведь, волк.

На островах есть месторождения серы, руды меди и др., практически еще не используемые. Жизнь населения связана главным образом с морем.

ЕНИСЕЙСКИЙ И АНГАРСКИЙ КРЯЖИ

По южной окраине Сибирской платформы поднимаются разделенные Приангарским плато низкогорные гряды и увалы Енисейского (до 1104 м) и Ангарского (до 980 м) кряжей. В центральной части Енисейский кряж сложен докембрийскими кристаллическими сланцами, гнейсами, кварцитами, смятыми в складки в эпоху байкальской складчатости. Его окраины и Ангарский кряж образованы нижнепалеозойскими терригенными и закарстованными карбонатными отложениями. Наибольшие высоты Ангарского кряжа приурочены к трапповым массивам.

Увалы Ангарского кряжа — пологие, с широкими распадками. Енисейский кряж имеет более гористый облик, который придают ему крупноглыбовые россыпи на склонах и сеть узких, крутостенных долин и падей. Ручьи со ступенями водопадов с трудом пробиваются через горные пороги.

Территория расположена в подзонах средней и южной тайги. Средняя температура января — 22, — 26°. Годовое количество осадков убывает с запада на восток от 550—700 до 450—600 мм. Мощность снежного покрова достигает 70—100 см. Снежность зим можно считать одной из важнейших предпосылок распространения

южной темнохвойной тайги, отсутствия сплошной вечной мерзлоты [Крауклис, 1969, 1979]. Ниже 500—700 м, где осадков меньше, темнохвойная тайга из кедра, ели и пихты сменяется сосново-лиственничными лесами с хорошо развитым подлеском. Под ними развиты дерновые, дерново-карбонатные и дерново-подзолистые почвы.

Еще с середины прошлого столетия в этих местах разрабатываются месторождения золота, железных руд. Огромны лесные ресурсы. Сооруженный здесь Усть-Илимский промышленный комплекс является крупнейшим в мире комбинатом по переработке древесины с утилизацией сырья на 98%.

САЛАИРСКИЙ КРЯЖ И КУЗНЕЦКИЙ АЛАТАУ

Разделенные угленосной Кузнецкой котловиной (Кузбассом) платообразный Салаирский кряж (до 621 м) и среднегорные массивы Кузнецкого Алатау (до 2178 м) на юге примыкают к Северо-Восточному Алтаю. Здесь они состоят из сильно расчлененных массивов Бийской гривы (до 1555 м), рудной базы Кузбасса — Горной Шории (до 1628 м) и Абаканского хребта (до 1984 м).

Эти каледонские и герцинские (на западе) структуры сложены смятыми в складки метаморфическими породами. Как и все горы Южной Сибири, после длительной эпохи континентального выравнивания в начале плейстоцена они испытали тектонические поднятия. Оледенение охватило лишь самые высокие участки Кузнецкого Алатау. Оставленные им выше 1500 м на северных и восточных склонах небольшие цирки с озерами по днищам не нарушают свойственную горам мягкость очертаний с характерными плоскими вершинами («таскылами») и довольно крутыми склонами.

В отличие от других гор Южной Сибири здесь выпадает больше осадков. Особенно обильны они в западной части, где хребты широким веером раскрываются навстречу влагонесущим потокам. Поэтому Горная Шория, западный склон Кузнецкого Алатау получают 800—1500 мм

осадков в год, тогда как лежащие в дождевой тени восточные склоны увлажнены гораздо меньше (400—600 мм в год). Увлажненные склоны относятся к исключительно многоснежным районам, где даже на высотах 300—400 м высота снега достигает 2 м, а выше 1200 м — 3,5—4 м. Снежный покров образуется в конце октября и стаивает только в середине мая, а по глубоким речным долинам сохраняется до конца лета. Насчитывается около 90 небольших ледников общей площадью почти 7 кв. км. Заснеженность территории и распространение крутых безлесных склонов благоприятствуют интенсивной лавинной деятельности. Активизируют сход лавин резкие весенние потепления, часто сопровождающиеся выпадением дождя и мокрого снега. Средняя температура января —20°, июля +12—16°.

Серые лесные почвы района плодородны, многогумусны, сформированы на лёссовидных карбонатных суглинках и дочетвертичных глинистых корах выветривания, сохранившихся под лесами в течение плейстоцена. Но на восточном склоне Кузнецкого Алатау, где на протяжении плейстоцена тундра и степь неоднократно сменяли друг друга, дочетвертичные коры выветривания не сохранились, и грубогумусовые лесные почвы там менее плодородны [Добродеев, 1966].

В межгорных депрессиях и предгорьях преобладают березово-осиновые лесостепи, островки сосновых лесов, луговые степи. Преобладающая часть гор охвачена густой пихтовой тайгой с вкраплениями осинников. На полянах развиты пышные высокотравные луга. Заходят сюда и форпосты самых восточных в Сибири липняков, являющихся реликтами неогеновых широколиственных лесов. Но всюду господствует островерхая сибирская пихта, находящая в этих местах наилучшие для себя гидротермические условия. С высоты 800 до 1300 м осиново-пихтовые травянистые леса (черневая тайга) сменяются пихтово-кедровой тайгой с почти сплошным мохово-лишайниковым покровом, а на менее увлажненных восточных склонах Кузнецкого Алатау — лиственничной тайгой. Верхняя

граница кедра на высотах 1500—2000 м образована низкорослыми кедрами с флагообразными и распростертыми кронами. Выше простираются субальпийские луга, а над ними — кустарниково-лишайниково-моховые тундры.

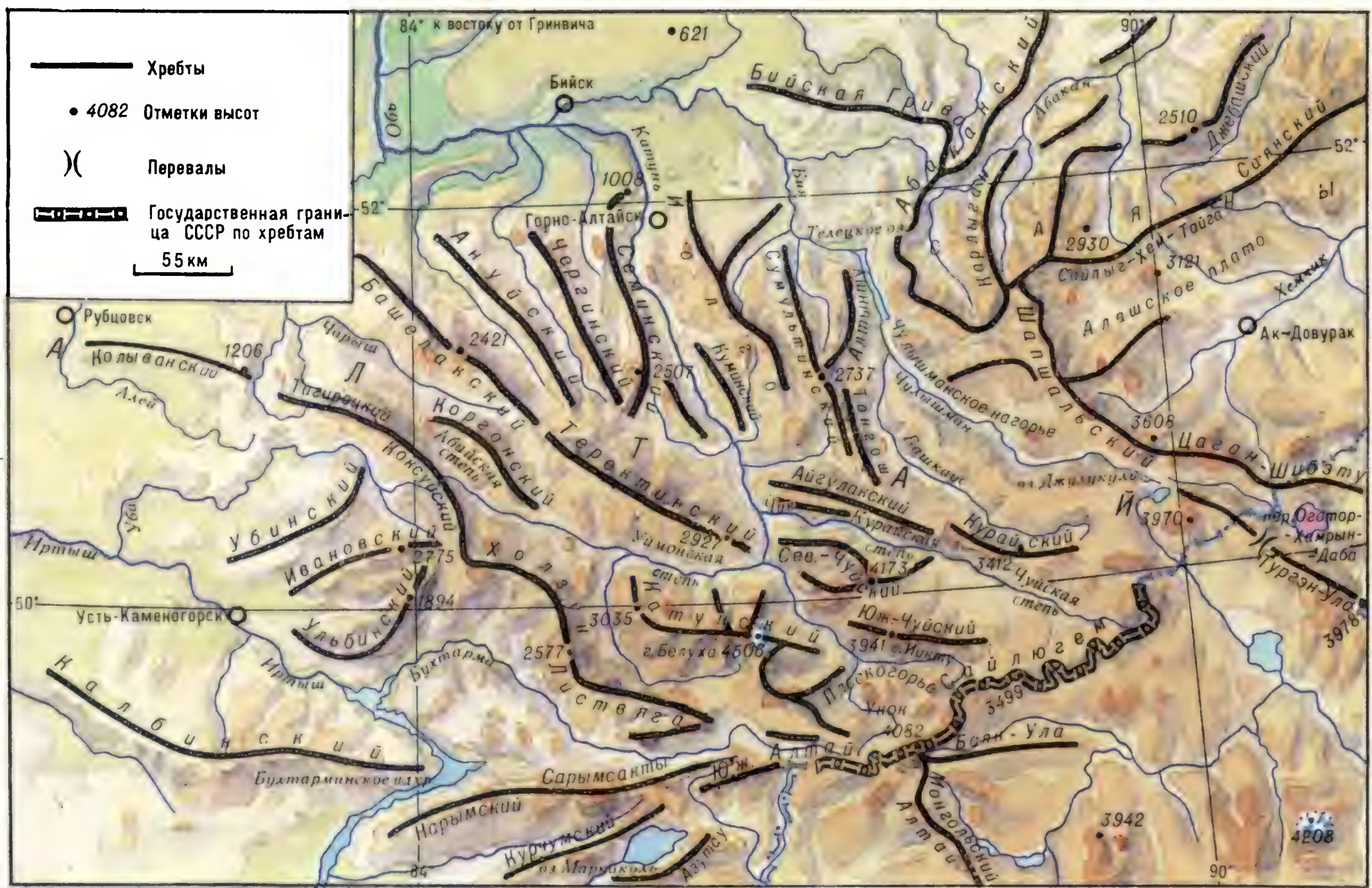
Основные отрасли хозяйства связаны с добычей железной руды (Таштагол, Темиртау, Шерегеш), угля (Кузбасс), полиметаллов, серебра, золота (Салаир), лесной промышленностью. Искусство выплавки железа и кузнечное дело издревле были знакомы шорцам, за что их называли «кузнечными татарами». С их давним занятием и связано наименование Кузнецкий Алатау [Никонов, 1966].

АЛТАЙ¹

Горный Алтай — наиболее высокогорная область Сибири. А если взять Дальний Восток, то там высшую точку Алтая г. Белуху (4506 м) превышает только камчатская Ключевская Сопка, но в целом высокогорные хребты Алтая выше и камчатских. Самые высокие хребты находятся в Центральном Алтае — Катунский с г. Белуха, Северо-Чуйский (до 4173 м) и Южно-Чуйский (до 3960 м) — и на самом юге, где пограничный с Монгольским Алтаем массив Таван-Богдо-Ула поднимается до 4082 м (г. Найрамдал).

Тектонические структуры Алтая сформировались в результате герцинской и каледонской складчатости. В строении алтайских гор принимают участие протерозойские и главным образом палеозойские породы: метаморфические сланцы, слюдистые кварциты, амфиболиты, известняки, песчаники, алевролиты, глинистые сланцы, вулканогенные толщи. Осадочные и метаморфические породы прорваны гранитными и гранодиоритовыми интрузиями. Герцинские складчатые горные сооружения в континентальных условиях мезозоя и палеогена были разрушены и превращены в денудационную мелкосопоч-

¹ В этом разделе рассматривается Горный Алтай как звено гор Южной Сибири. Монгольский Алтай и Гобийский Алтай характеризуются как особые горные системы в разделе «Горы Монголии».



Орографическая схема Алтая. По Н. И. Михайлову

ную равнину. Поднятия в неоген-нижнечетвертичное время с максимальной амплитудой в центральных частях горной области создали ее современный рельеф. Сводовое вздымание сопровождалось поднятиями и опусканиями отдельных блоков.

Гребни названных выше высокогорных хребтов характеризуются резкими горно-ледниковыми (альпийскими) формами. Кроме высокогорных для Алтая типичны также хребты и массивы до 1500—2500 м высотой, со слабо расчлененными гребнями, разделенные межгорными котловинами с ровными днищами, которые носят название «степи» (Чуйская и Курайская в среднем течении р. Чуи, Уймонская, Абайская, Канская и др.). Северные и западные районы Горного Алтая заняты средневисотными эрозионными хребтами. К периферии горной области они понижаются и переходят в низкогорья, а затем в предгорья. Довольно широкое распространение карбонатных пород — известняков, отчасти мраморизованных известняков и доломитов — определило развитие, преимущественно в низкогорных и среднегорных районах Алтая, поверхностных и подземных (пещер и пр.)

карстовых форм, исчезающих под землю рек и ручьев, источников [Гвоздецкий, 1981].

Климат Горного Алтая значительно прохладнее и влажнее, чем на соседних равнинах юга Западной Сибири, а в высокогорье он становится холодным и влажным. Однако в котловинах из-за застаивания воздуха и температурных инверсий наблюдаются очень низкие зимние температуры (в Чуйской котловине средняя температура января —31,7°, абсолютный минимум —60°), а летом воздух может значительно прогреваться и создавать засушливые условия, тем более что здесь выпадает мало осадков (в Чуйской степи — 100 мм/год). Западные горные районы получают осадков 1500—2000 мм/год, высокогорье Катунского хребта — до 2000, Северо-Восточный Алтай — 700—1000 мм/год. К югу от высокогорных хребтов Центрального Алтая (плоскогорье Укок) и на юго-востоке количество осадков резко падает. Больше всего осадков выпадает летом и осенью, но в Западном Алтае много осадков бывает и зимой, толщина снежного покрова местами здесь достигает 2—3 м. В восточных же районах зима малоснежная, в течение всего



Гора Верблюд на Алтае.
Фото В. Н. Павлова

Река Бия. Фото А. Л.
Кобозева

года скот содержится на подножном корму, глубокое зимнее промерзание почв способствует формированию островной вечной мерзлоты [Гвоздецкий, Михайлов, 1978], которая распространена и с высоты 2000—2500 м.

В наиболее влажных западных районах высокогорья снеговая линия находится на высоте около 2300 м, повышаясь в Центральном Алтае до 2500—3000 м на северных и до 2600—3300 м на южных склонах хребтов. На крайнем востоке области (хр. Чихачева) она поднимается до 3100—3500 м.

В высокогорье Алтая известно около 1500 ледников. Площадь оледенения превышает 900 кв. км. Наиболее крупные ледники долинные, длина их до 8—11 км. Есть висячие и каровые ледники. В плейстоцене Горный Алтай подвергался двукратному оледенению.

Реки Алтая по режиму относятся к алтайскому типу. Они питаются главным образом талыми снеговыми водами и летними дождями. Характерны незначительная величина стока зимой, длительное весенне-летнее половодье (из-за неодновременного таяния снежного покрова в разных высотных ярусах). Таяние ледников в Центральном и Южном Алтае поддерживает высокий уровень воды в реках летом.



Из многочисленных озер Алтая (каровых, моренно-подпрудных и др.) наиболее крупные — Маркаколь, Телецкое — находятся в котловинах тектонического происхождения. Особенной известностью пользуется живописнейшее Телецкое озеро с крутыми лесистыми, а местами скалистыми бортами котловины. Залегая в очень молодой сбросовой котловине, оно выделяется и своей большой глубиной (до 325 м). Наибольшее на Алтае оз. Маркаколь (ок. 460 кв. км) также имеет очень красивые берега.

В связи с отмеченными выше раз-

личиями климатических условий в разных частях горной области наблюдаются различные спектры высотной зональности ландшафтов [Гвоздецкий, Михайлов, 1978; Гвоздецкий, Николаев, 1971; Самойлова // Ландшафтное картографирование и физико-географическое районирование..., 1972. С. 155 — 190; Растительный покров СССР, 1956].

В грубой схеме может быть выделено три основных типа спектра высотных зон и поясов: циклонический, континентальный с влажным высокогорьем и резко континентальный. Циклонический свойствен западным, северо-западным и северо-восточным районам, преимущественно низкогорно-среднегорным, испытывающим воздействие западных воздушных масс, характеризующимся значительным количеством осадков и сравнительно небольшими экспозиционными различиями. Предгорья и низкогорья здесь заняты горными луговыми злаково-разнотравными и разнотравно-злаково-кустарниковыми степями на обыкновенных и выщелоченных черноземах, поднимающимися до высоты 400—1200 м (в юго-западных районах — до 1500 м и с более ксерофитной растительностью).

Следующая зона — горно-лесная, захватывающая эрозионное низкогорье и среднегорье. В наиболее влажных, западных и северо-восточных районах это так называемая черневая тайга с преобладанием сибирской пихты, с участием кедра, ели, сибирской лиственницы, с примесью мелколиственных пород (осины, березы), на серых лесных оподзоленных, горных буроземах и слабоподзолистых почвах. В Западном Алтае темнохвойная пихтовая тайга в результате длительной эксплуатации местами сменилась вторичными березовыми и осиновыми лесами на серых оподзоленных и темноцветных неоподзоленных почвах. К несколько более континентальному варианту данного типа спектра может быть отнесено мелколиственно-лесное низкогорье на севере Горного Алтая, преимущественно с вторичными березовыми, березово-осиновыми лесами, местами с примесью сосны или лиственницы, на серых лесных почвах. Верхний



Озеро Маркаколь. Фото А. Л. Кобозева

пояс горно-лесной зоны образован субальпийским редколесьем. В циклоническом типе спектра оно преимущественно пихтовое и кедрово-пихтовое. Леса в этом типе спектра поднимаются до высоты 1800—2000 м.

Выше располагается горно-луговая зона, состоящая из субальпийского лугового, лугово-кустарникового (с круглолистной березкой, ивой) и альпийского лугового поясов. Горные луга местами, особенно на востоке, сменяются горной тундрой. Почвы горно-луговой зоны дерново-перегнойные под кустарниками и луговыми тундрами, горно-луговые субальпийские и альпийские, горно-тундровые (поверхностно-глеевые и щебнистые слаборазвитые).

Континентальный с влажным высокогорьем тип спектра высотной зональности характерен для внутренних районов Горного Алтая, где долины, котловины и нижние части горных склонов находятся за орографическими барьерами, а высокогорье открыто навстречу влажным западным потокам воздуха. В среднегорье существенны различия ландшафтов на склонах разных экспозиций: в нижнем высотном ярусе склоны южной экспозиции, как и днища долин и котловин, степные, а северные — лесистые.

Степи на горно-степных почвах, черноземах (типичных и южных) и каштановых почвах в континентальных районах Центрального Алтая

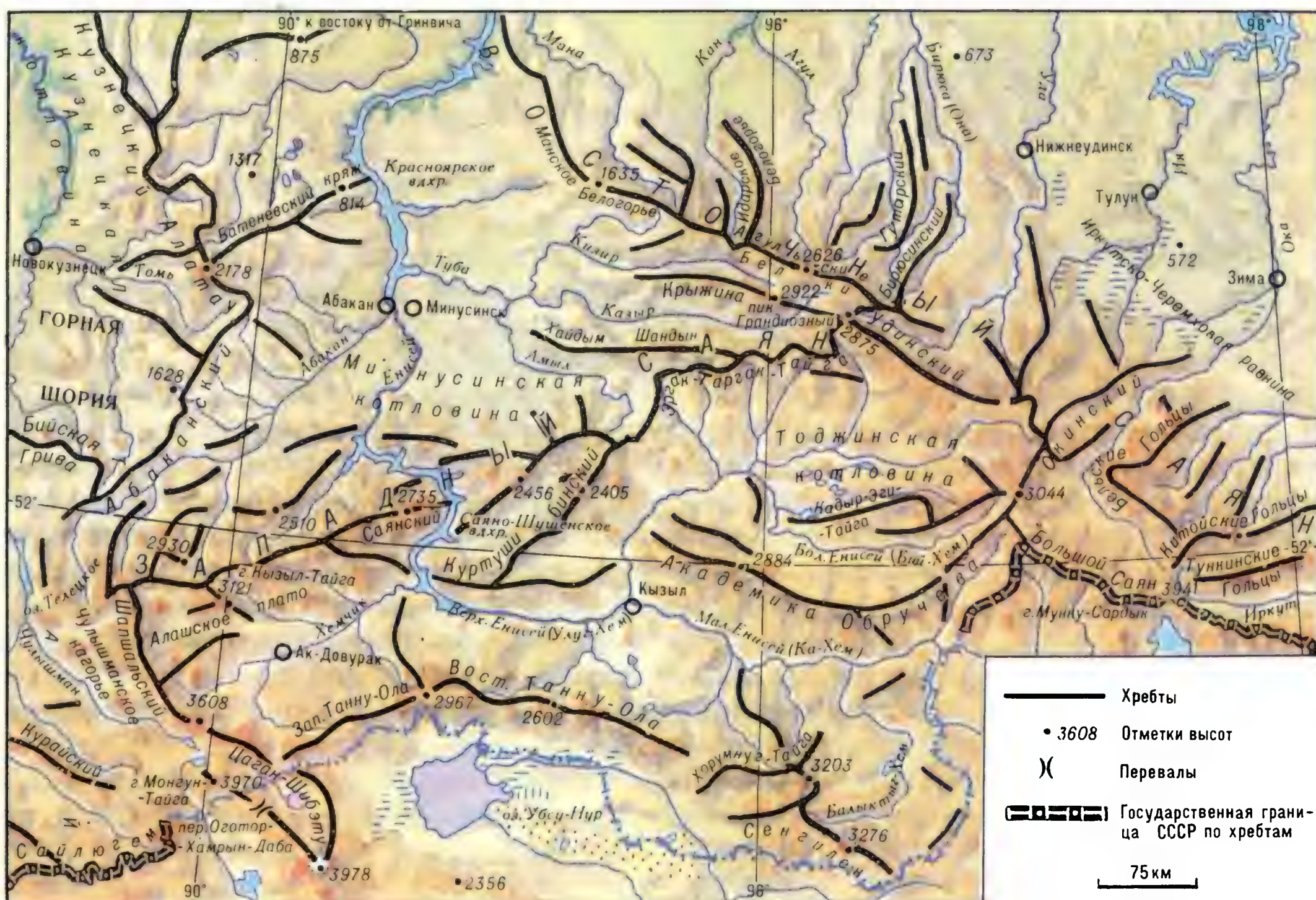
занимают склоны южной экспозиции, речные террасы и межгорные котловины. Котловины, расположенные на высоте 900—1000 м (Уймонская и др.), покрыты злаковой и злаково-разнотравной степной растительностью с преобладанием ковылей, типчака, тонконога, сибирского эспарцета, с астрагалом и остролодкой на каменистых участках. В горно-таежной зоне господствуют парковые лиственничные леса на темноцветных слабооподзоленных дерновых почвах, поднимающиеся до высоты 2000—2200 м. Встречаются кедрово-лиственничные и кедровые леса, особенно на востоке, за р. Катунью. В высокогорной зоне распространены как горно-луговые (субальпийские и альпийские) ландшафты, так и горно-тундровые (к востоку они получают большее развитие), причем в связи со значительным количеством осадков эти ландшафты не имеют существенных отличий от таковых предыдущего типа спектра. На самых высоких хребтах Центрального и Южного Алтая развита нивально-гляциальная зона (выше 2300—3300 м) с ледниками, фирновыми полями, вечными снегами, скалистыми кручами и осыпями.

Орографическая схема гор Южной Сибири.
Сост. Ю. Н. Голубчиков

Резко континентальный тип спектра высотной зональности занимает сравнительно небольшое пространство на юго-востоке области. Здесь, в засушливых котловинах с крайне малым количеством осадков, на высоте 1400—2000 м распространены пустынно-степные (полупустынные) ландшафты, напоминающие ландшафты полупустынных районов соседней Монголии. Например, на каштановых и бурых почвах в



Гора Мунку-Сардык в Саянах.
Фото Л. И. Вейсмана



Чуйской котловине произрастает разреженная пустынно-степная растительность из галечного и восточного ковылей, разных видов полыни и караганы, эфедры и пр., которая на склонах обрамляющих ее хребтов переходит в мелкодерновинные степи. Горно-лесная зона здесь выпадает, степи на гребнях хребтов сменяются горной тундрой, а нивально-гляциальная зона расположена очень высоко (более 3000 м).

Животный мир предгорных степей Алтая сходен с таковым степей Западно-Сибирской равнины и Центрального Казахстана (обитают суслики, хомячки, полевки и пр.). Особенно богат и разнообразен животный мир горно-таежной зоны. Типичны медведь, рысь, лисица, соболь, колонок, горностай, белка, кабарга, марал; много видов птиц (глухарь, рябчик, тетерев, кедровка и т. д.); в высокогорной зоне — алтайская пищуха, горный козел, снежный барс и др. Из домашних животных обращают на себя внимание яки (сарлыки). Их стада постоянно встречаются в экспедиционных маршрутах по Центральному и Юго-Восточному Алтаю.

Природные ресурсы Горного Алтая велики и разнообразны. Из минеральных богатств особенно выделяются месторождения полиметаллических руд в казахстанской части запада горной области, так называемом Рудном Алтае, где находится важнейший в СССР район их добычи. Есть также месторождения золота, ртути, сурьмы, вольфрама, марганца, железа, мрамора, поделочных камней, бурого угля. Велики гидроэнергетические и лесные ресурсы, богаты естественные пастбища и сенокосы. В лесах много охотничье-промысловых животных. В горно-таежной зоне созданы мараловодческие совхозы (рога марала — панты — употребляются для изготовления тонизирующих лекарств). Для приготовления лечебных средств используются ягоды облепихи, которой много вдоль рек предгорной зоны, где благоприятны условия и для ее культивирования. В предгорьях, на террасах горных долин и в межгорных котловинах на пахотнопригодных землях возделываются различные сельскохозяйственные культуры (зерновые и



Тункинский хребет зимой. Кар с озером. Фото Л. И. Вейсмана



Китойские гольцы. Фото О. Н. Листопадова

пр.). Население Горного Алтая, использующее его природные богатства, состоит главным образом из алтайцев, казахов и русских. Живописность многих местностей (районы Телецкого озера, долины р. Катунь, оз. Маркаколь и др.), красота высокогорных ландшафтов способствуют развитию горных курортов, притоку в летнее время туристов и альпинистов.

САЯНЫ

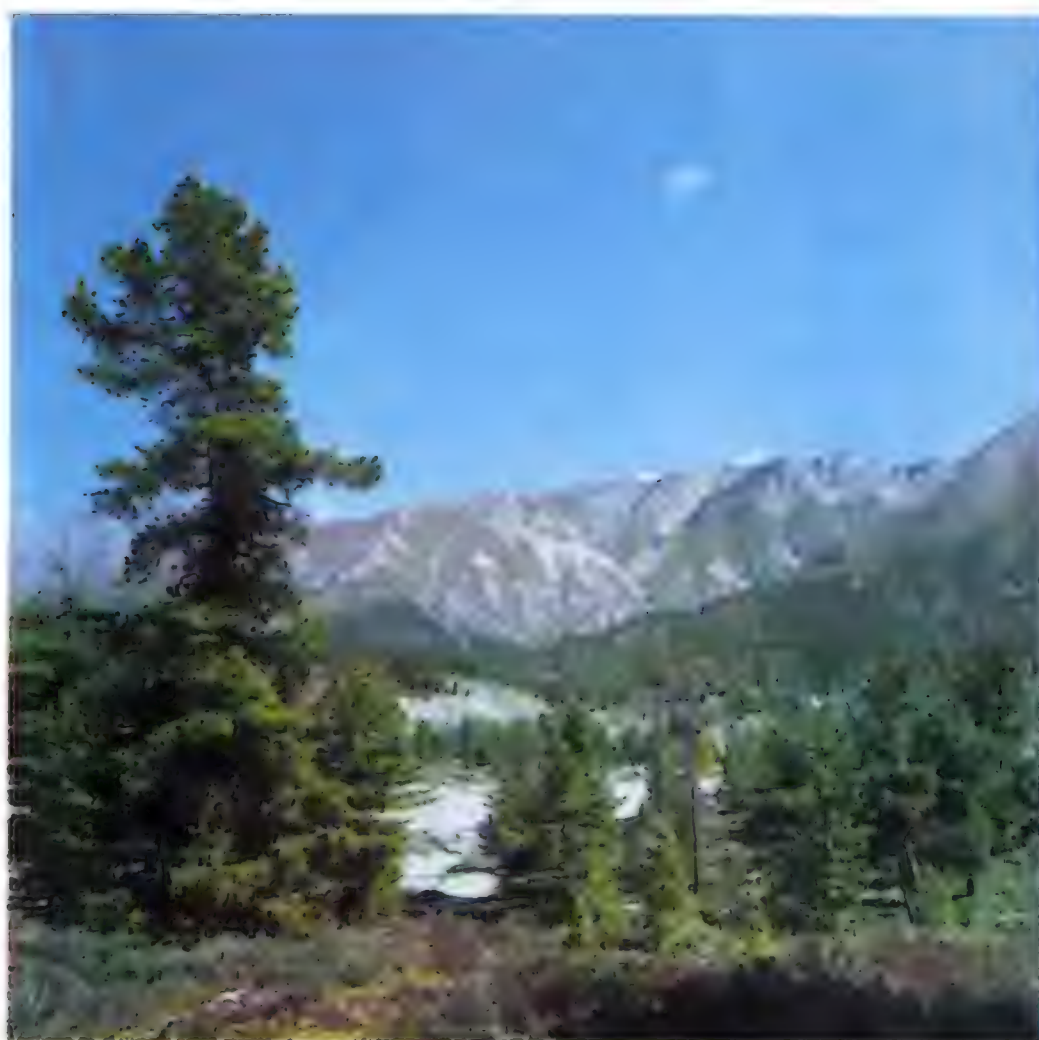
Южнее Среднесибирского плоскогорья от Алтая до Прибайкалья простирается гигантская подкова Саян-

ских гор, подразделяющихся на Западный Саян (г. Кызыл-Тайга на Алашском плато, 3121 м) и Восточный Саян (г. Мунку-Сардык, 3491 м). По площади Саяны превосходят такие горные системы, как Алтай или Большой Кавказ.

Восточный Саян сложен архейскими и протерозойскими породами и многочисленными интрузиями гранитов, а в Западном Саяне господствуют нижнепалеозойские отложения. В периоды байкальского и каледонского тектогенеза породы были смяты в складки и сильно метаморфизованы. Уже тогда на этой территории вздыбились высокие горы. Однако последующая эпоха континентального выравнивания сnivelировала их до почти равнинного мелкосопочника.

С кайнозоя наступает новый этап горообразования, который особенно активизируется в плиоцен-нижнечетвертичное время. Одни участки тогда поднимались быстрее и выступают в настоящее время в виде хребтов, другие — замедленные и образуют межхребтовые понижения. Одновременно усилился и размыв гор, но на Алашском плато Западного и во многих местах Восточного Саяна от него все же уцелели древние поверхности выравнивания. Сохранности их немало способствовали изливавшиеся в процессе поднятия лавовые покровы базальтов [Воскресенский, 1962]. Сейчас такие выровненные поверхности представлены плоскогорьями — сарамами. Там, где они превышают верхнюю границу леса, их называют белогорьями. До 10—11 месяцев лежат здесь снега, а летом эти платообразные вершины покрыты светлыми лишайниками. Те же вершины, что укрыты снегом круглый год, именуются белками. Высокогорные массивы и среднегорные гряды обрамлены зелеными волнами низкогорных сопок с мягкими, спокойными очертаниями. Как и синеющие над ними высокие горы, низкогорья также нередко одеты хаотическими развалами курумов.

В высокогорьях Западного Саяна (Саянский хребет, верховья Алаша) и Восточного Саяна отчетливы свежие следы плейстоценового оледенения. Оно выработало глубокие кары, которые своеобразными амфитеатрами



Кедровое субальпийское редколесье в Китойских гольцах. Фото О. Н. Листопадова

обрамляют трог. По каменным днищам каров и трогов, ограниченные снизу ригелями и моренами, лежат овальные голубые озера. Крупнейшее из них — Агульское в верховьях р. Агул — достигает длины 12 км при глубине 102 м. Режущие небо скалистые гребни с острореберными пирамидальными карлингами также сформированы под воздействием оледенения. Хребты, не подвергавшиеся оледенению, характеризуются куполообразными или уплощенными гольцовыми вершинами.

Речная сеть территории заложилась еще до начала поднятия, и потому многие крупные реки прорезают хребты. Такова и долина Енисея, сжатая крутыми выпуклыми склонами высотой 1000 и даже 1500 м. Многочисленные притоки Енисея тоже пробиваются в мрачных теснинах и ущельях. До 200—500 м поднимаются их обрывистые склоны над бурливыми и холодными водами. Нередки тут водопады. Пожалуй, нигде в Сибири нет такого их количества, как в Саянах. Обилие водопадов вызвано широким распространением трудноразмываемых пород (гранитоидов и др.) и проявлением недавних поднятий [Воскресенский, 1962].

Суровый климат Саян определяется взаимодействием азиатского антициклона и влажных западных воздушных потоков. Лето в горах продолжается только один-два месяца. Средняя температура июля пони-

жается с высотой от 16 до 6°. Но зима здесь теплее, чем в предгорьях и межгорных котловинах, хотя с сентября и до середины мая склоны гор покрыты снегом и нередко морозы в 40° при жестоком ветре. На реках грозятся хрустальные торосы ледяных плит и глыб, чередующиеся с полыньями и наледями.

Саяны находятся как бы на грани оледенения. Снижение снеговой линии всего на 200—300 м вызвало бы мощный ледниковый покров. В настоящее время в Восточном Саяне насчитывается свыше ста каровых и висячих ледников. Самые крупные из них находятся на северных склонах пика Топографов (3044 м), массива Мунку-Сардык и в восточной части хребта Крыжина. Однако общая площадь оледенения едва превышает 30 кв. км. Зато очень многочисленны снежники-перелетки. Мощность снега на хребтах достигает 2—2,5 м, и снежные «забои» по понижениям рельефа лежат чуть ли не весь год.

Одна из наиболее важных особенностей высотной зональности Саян — это ее зависимость от условий увлажнения [Петров, 1952; Михайлов, 1976]. Здесь выделяются циклонические и континентальные варианты спектров высотной зональности. Первые из них свойственны склонам северных и центральных частей Западного Саяна, открытых в сторону влажных воздушных потоков, вторые — слабее увлажненным районам Восточного Саяна, расположенным в «дождевой тени». В циклонических районах главное дифференцирующее воздействие на распределение ландшафтов оказывает высота над уровнем моря, а в континентальных более значительным становится экспозиционный эффект.

В циклонических частях Западного Саяна выпадает до 800—1200 мм осадков в год. В предгорьях господствуют сосново-лиственничные леса с примесью березы, осины, черемухи и полянами крупнотравных лугов. На высоте 800—900 м появляется черневая тайга из пихты, ели и кедра с обильным моховым покровом на подзолистых альфегумусовых почвах. В сумраке могучих крон таятся пугливые кабарга, белка, соболь, лось. Все реже, но еще встречается

медведь. С 1600 м следуют кедровые и лиственничные субальпийские редколесья и заросли ивы, березы, можжевельника. Над ними простираются альпийские луга и каменные россыпи. Отличными пастбищами служат луга, устилающие плоские днища троговых долин.

В континентальных районах Восточного Саяна годовое количество осадков убывает до 300—400 мм. Здесь преобладают сосна и лиственница. По выщелоченным черноземам южных склонов до 1400—1600 м поднимаются степи и лиственничные лесостепи. Из-за засушливости речная сеть реже и склоны менее подвержены разрушению. В результате лучше сохраняются обширные плато, резкие бровки крутых уступов, каменные колонны и столбы. Причудливые по очертаниям скалы нередко образуют фантастические виды, напоминающие развалины готических замков. С высотой количество осадков возрастает до 500—700 мм, и с 1000 м горы покрываются лиственнично-кедровой тайгой со сплошным мохово-кустарничково-лишайниковым покровом. Мохнатый ковер тайги укрывает хребты до 1400—1500 м. Далее, до 1700—2100 м, избегают лишь отдельные крупноствольные кедровые и островки кедрово-лиственничных редколесий. Выше простираются кустарничково-мохово-лишайниковые тундры (гольцы). Их задерненная поверхность разрывается щебнистыми пятнами и многоугольниками. От 1900 м и до границ вечных снегов, на высотах 2500—3000 м, среди каменистых россыпей разбросаны лишь пятна кустарничково-лишайниковых и злаково-лишайниковых ассоциаций. Как под тайгой, так и под тундрой развиты подбуры и подзолистые альфегумусовые почвы, но в тундре доля подбуров возрастает, и в верхней ее подзоне они уже доминируют. С глубины 1—1,5 м каменисто-мелкоземистый чехол тундровых почв скован вечной мерзлотой, а в малокаменистых суглинистых почвах мерзлые льдистые горизонты встречаются уже на глубине 0,2—0,4 м [Таргульян, 1971].

Вероятно, граница между почвенным покровом, представленным сочетанием подбуров и подзолистых аль-



Сарлыки на горно-степном пастбище Тувы. Фото В. Н. Павлова

фегумусовых почв, и почвенным покровом, состоящим из различных вариантов подбуров, которая проходит ныне в пределах горной тундры [там же], согласуется с бывшей границей леса и тундры. Лес и сейчас во многих случаях не достигает своей климатически обусловленной верхней границы. Г. С. Самойлова [1973] указывает, что росту его препятствуют лавины, особенно активные в марте — апреле после мощных снегопадов или при сильном солнечном нагреве. Бывает, что ширина фронта лавин достигает нескольких сот метров. На подветренных склонах лесу мешают снежные забои, подчас сохраняющиеся все лето. Верхняя граница леса нарушается также курумами, а на наветренных склонах опускается из-за сильных ветров. Но главной причиной отсутствия древостоя, на наш взгляд, служат пожары. Наибольшие опустошения они обычно производят именно в приводораздельных частях гребней, где ветры представляют им обширный размах для действий.

Предгорья Саян — один из благоприятнейших уголков Сибири — издревле были заселены человеком. В Минусинской котловине уже около двух тысяч лет назад зародился самостоятельный изолированный центр древней культуры. О ней напоминают многочисленные курганы-могильники, остатки древних земляных валов и городищ, рудников, оросительных

каналов, каменные изваяния, покрытые рисунками и надписями скалы. Теперь эти районы — богатейшая житница всей Сибири. В Минусинской котловине с успехом выращиваются даже бахчевые культуры.

Гораздо позже началось освоение саянских высокогорий. Оно долго сдерживалось лабиринтом глубоких крутосклонных долин, преодоление которых сложнее горных хребтов. Тем не менее уже в 1868 г. на вершину Мунку-Сардык взойшел географ Г. Радде. В 1902 г. по этому пути поднялся знаменитый ботаник В. Л. Комаров.

Сейчас с созданием самой мощной на планете Саяно-Шушенской ГЭС с плотиной высотой 220 м началось промышленное освоение Саян. Колоссальные энергетические ресурсы позволяют проложить дороги в труднодоступные высокогорья, разрабатывать месторождения железных и медных руд, золота, ртути, полиметаллов, алюминия, графита.

Для охраны уникальной природы Саян, и прежде всего их лесов — неотъемлемой части самого огромного зеленого массива на земном шаре — сибирской тайги, созданы заповедники. Среди них один из крупнейших в Советском Союзе — Саяно-Шушенский. Он образован в 1976 г. на площади почти 400 тыс. га. На западных отрогах Восточного Саяна расположен заповедник Столбы. Здесь охра-

Приморский хребет со стороны Байкала. Фото Л. И. Вейсмана



няются многочисленные причудливо отпрепарированные выветриванием сиенитовые останцы — прекрасная школа скалолазания и альпинизма. Отсюда начинался спортивный путь таких знаменитых горвосходителей, как братья Е. и В. Абалаковы, В. Чередов.

ГОРЫ ТУВЫ

Трудно найти другую территорию, где сибирская природа так зримо переплеталась бы с центральноазиатской. Тува — сердце Азии, расположенное в самом центре крупнейшей части света. На всей Земле трудно найти место, более удаленное от берегов морей и океанов.

Горы Тувы представляют собой сложный комплекс таежных цепей и плоскогорий с разделяющими их степными и полупустынными впадинами. Горные сооружения нередко достигают 3000 м, а в массиве Монгун-Тайга — 3970 м. В Сибири только вершины Алтая достигают больших высот.

Основные геологические структуры на востоке и в центре Тувы сформировались в эпоху каледонской складчатости, а на западе развиты герцинские структуры. В начале четвертичного периода после излияний покровов базальтов на значительных площадях началось поднятие всего Саяно-Тувинского нагорья.

Оно привело к омоложению ранее пенепленизированного рельефа. Его остатки придают хребтам плосковершинный облик. Водоразделы напоминают увалистую или всхолмленную равнину с широкими заболоченными понижениями. Склоны рассечены большим количеством рек и речек. Многоводные в пределах таежной зоны, они часто совершенно исчезают, достигнув нижней границы леса. Положение этой границы довольно изменчиво. На севере она находится на высоте 600—900 м, а в южных районах, на склонах Цаган-Шибэту и Монгун-Тайга, поднимается до 2700—2800 м. Ниже простираются засушливые горные степи и даже полупустыни.

Алтай и Саяны закрывают Тувинское нагорье от поступающих с запада влажных воздушных масс. Относительно более открыта самая северная Тоджинская котловина. Вместе с тем южная часть Тувы доступна вторжениям сухих воздушных масс из пустынь Центральной Азии. Годовое количество осадков в котловинах не превышает 300 мм, а на территории Убсу-Нурской котловины выпадает всего 100—200 мм. При таком безводье получает развитие полынная полупустыня на черноземных и каштановых почвах. Ей свойственно дробное, но неглубокое расчленение, обилие безводных впадин и выходов

скальных пород [Самойлова, 1973]. В Кызыле средняя месячная температура января составляет $-32,2^{\circ}$, а июля $+19,6^{\circ}$.

Горная тайга не поднимается выше 2200—2800 м. В исключительно континентальных условиях Юго-Западной Тувы и южного склона Танну-Ола она может выпадать, и тогда горные степи непосредственно переходят в высокогорные тундры. В нижней половине таежной зоны господствуют травяно-моховые лишайники, а в верхней, где выпадает 600—800 мм осадков, — пихтово-кедровые леса. С высотой тайга редет, сменяется зарослями кустарников и тундрами, пихта во власти ветров превращается в пихтовый стланик. В высокогорьях Монгун-Тайги господствуют мелкотравные альпийские луга. Здесь, а также в западной и северо-восточной частях Тувы, где выпадает наибольшее количество снега, сосредоточены небольшие ледники длиной не более 500 м, но опускающиеся ниже 2500 м [Обручев, 1965].

Смещение таежных и центрально-азиатских форм создает в Туве, пожалуй, самое богатое в Сибири видовое разнообразие животного и растительного мира. Нередко здесь можно встретить даже типичных представителей пустынь.

Испокон веков тувинцы выращивают овец, коз, сарлыков. В Убсунурской котловине развито верблюдоводство, а неподалеку, в Тоджинской котловине, — оленеводство. Огромные запасы древесины служат базой для целлюлозно-бумажной промышленности. Сооружены крупные комбинаты — «Тувакобальт», асбестовый (Ак-Довурак).

ГОРЫ ПРИБАЙКАЛЬЯ

Озеро Байкал и соседние с ним межгорные котловины обрамляет непрерывная вереница гор. На западном побережье из байкальских глубин угрюмыми высокими утесами вырастает Байкальский хребет (г. Черского, 2572 м), переходящий к югу в таежные низкогорья Приморского хребта (1728 м). К северу от живописного Чивыркуйского залива высятся мрачные гранитные вершины Баргузинского хребта (2840 м), отделенного

степной Баргузинской котловиной от Икатского хребта (2612). За широкими предгорными шлейфами и низкогорьями юго-восточного побережья протягивается хр. Улан-Бургасы (2033 м). Южнее его продолжают окованные холодным серебром снегов высокогорья Хамар-Дабана (2371 м) и Хангарульского хребта (2758 м).

Горы в основном сложены протерозойскими гнейсами, кристаллическими сланцами, мраморами, интрузиями гранитов, а также кембрийскими песчаниками, конгломератами, известняками. Очень крепкие фельзитовые и кварцевые порфиры слагают высокогорья Байкальского хребта. Формирование тектонических структур было завершено каледонской складчатостью. В мезокайнозойе образовалось складчато-блоковое поднятие со значительным смещением отдельных блоков по мощным разломам и широким развитием крупных надвигов. Территория предстала в виде высоко поднятого и подвижного моста между Саянами и Становым нагорьем, раздвоенного по оси полосой впадин (Байкальской, Верхнеангарской, Тункинской) [Ефремов, 1985]. Процессы растяжения земной коры здесь, вероятно, преобладают над сжатием, и в целом территория может рассматриваться как рифтовая зона, подобная Восточноафриканской. Активная тектоническая жизнь и сейчас проявляется землетрясениями силой до 9—10 баллов.

В наиболее высоких хребтах плейстоценовые ледники создали альпийские формы рельефа — кары, цирки, трог, острые гребни, пирамидальные вершины. Со скал, пенясь и клокоча, срываются водопады. В устьевых участках троговых долин и у подножий хребтов за конечными и боковыми моренами образовались моренно-подпруженные озера.

Крутые склоны и тальвеги долин альпийского высокогорья, обилие рыхлого древнеледникового материала при частом его переувлажнении во время снеготаяния и ливней вызывают водно-каменные сели. Более чем в половине долин они сходят примерно раз в 7 лет [Перов, Семехин, 1979]. Встречаются древние, ныне не активные конусы выноса селей. Вдоль скальных уступов случаются обвалы



Горная река в Баргузинском хребте. Фото Л. И. Вейсмана

и камнепады. Вызывают их как удары капель дождя, града, так и виброэффект землетрясений, селей, взрывов, движения тяжелого транспорта. С очень крутых остепненных склонов продукты обвалов, осыпей и плоскостного смыва поступают непосредственно в озеро [Агафонов, 1985].

Нагромождения скатившихся обломков разрушенных скал, сливаясь, образуют каменные моря, нередко с глыбами в виде целых десятиметровых блоков. По ложбинам (деллям) на склонах возникают каменные потоки — курумы. Даже на крутых склонах их поверхность из-за морозного пучения и выпирания обломков обычно неровная. Ноги застревают между камнями, скользят по отполированным морозом и ветрами глыбам, на крутых склонах со зловещим лязгом ползут при каждом шаге каменные ручьи.

На суровом континентальном фоне Сибири Прибайкалье выделяется как бы повышенной океаничностью климата, сходного своими чертами с побережьем Охотского моря. Зима у берегов Байкала на $6\text{--}10^\circ$ теплее, а лето на $2\text{--}5^\circ$ холоднее, чем за хребтами. Контраст температур воздуха в котловине озера и вне ее достигает в осенне-зимний период (до ледостава) иногда $15\text{--}20^\circ$. С перестройкой синоптических

ситуаций затяжной холодной весной и в конце теплой осени связаны сильные ветры. Поскольку большинство хребтов располагается орографическими барьерами на пути западных воздушных потоков, скорость ветров значительно повышается на перевалах и высоких открытых участках. Они влекут буреломы и ветровалы древостоя, дефляцию легких почв и особенно катастрофичны в сухой пожароопасный сезон мая — июня. Годовое количество осадков возрастает от $200\text{--}300$ мм в котловинах и на о. Ольхон (164 мм) до $800\text{--}1000$ мм в горах. Обращенные к Байкалу склоны Хамар-Дабана и Байкальского хребта получают даже $1200\text{--}1300$ мм осадков в год. Большая их часть выпадает в июне — августе нередко в виде ливней, вызывающих на сдавленных скалами реках бурные паводки.

Высота снежного покрова составляет $40\text{--}60$ см, и лежит он в горах до $200\text{--}250$ дней в году. В отдельные годы снег покрывает высокогорья уже в середине августа, и даже в мае распадки и ущелья все еще забиты им. В высокогорьях Байкальского хребта высота снега превышает 100 см, а на вершинах Хамар-Дабана иногда достигает $150\text{--}190$ см. Из-за перераспределения снега ветрами в карах, трогах, долинах гольцевой зоны создаются мощные снеготпасы, сохраняющиеся подчас все лето в виде снежников-перелетков. В таких местах зарождаются лавины. В почти не освещаемых солнечными лучами узких скалистых ущельях долго после снеготаяния сохраняются белые полосы снежных лавинных выбросов и вздувшиеся, набрякшие от полной воды коварные ловушки наледей. В карах у подножия г. Черского (Байкальский хребет) имеется даже два небольших современных ледника с мощностью льда до $40\text{--}50$ м. Снеговая линия проходит здесь на высоте около 1750 м, что на 1350 м ниже ее теоретического предела [Алешин, 1982].

Межгорные котловины заняты степями, лесостепями, заболоченными лугами. Над прозрачными холодными водами Байкала кедровые стланики и кривые березы образуют своеобразную ложноподгольцовую



Река Селенга в районе хребта Цаган-Дабан.
Фото Л. И. Вейсмана



Витимское плоскогорье. Верховье реки Витим.
Фото Л. И. Вейсмана

зону. Нависающие над ней зубчатые утесы алеют рододендронами, зеленеют стрелками лука. Далее в глубь гор простирается густая темно-хвойно-лиственничная тайга, сменяемая на южных склонах сосново-лиственничными и сосновыми лесами. Особого величия достигает пихтово-кедровая тайга северных склонов Хамар-Дабана, где можно встретить лианы винограда, голубую сибирскую ель, лужайки гигантского высокотравья по долинам и распадкам. Гигантизм травянистых растений местные жители объясняют многовековым удобрением долин рыбой, погибающей во время нереста.

От 1100—1400 м тайга сменяется редколесьем, выше которого по заплесневелым расселинам скал карабкаются кедровые стланики и рододендроны. На вершинах господствуют тундры, каменные россыпи, а на обращенных к Байкалу склонах Хамар-Дабана и Баргузинского хребта появляются альпийские луга.

В горах Прибайкалья добываются слюда-флогопит и цементный мрамор (г. Слюдянка), графит (хр. Хамар-Дабан), золото, свинцово-цинковые руды (р. Холодная). К северной оконечности Байкала через Байкальский тоннель (6,7 км) подведена трасса БАМа. Организованы одна из наиболее популярных в СССР курортно-туристических зон, высокопродуктивное рыбное и пушное хозяйство. Кормовая база горнотаежных пастбищ

позволяет восстановить до соответствующего ей уровня численность оленей и лошадей. Они незаменимы при пионерном освоении тайги. Наряду с их разведением местные жители испокон веков занимались также земледелием. В Баргузинской котловине до сих пор сохранились следы древнего орошения, а сама котловина под названием Баргу была обозначена еще на картах Марко Поло. Однако в сложенной пролювиально-аллювиальными песками Баргузинской котловине, как и в других котловинах байкальского типа, очень опасно сведение лесов, вслед за которым появляются развеиваемые пески. Из-за пониженной естественной вентиляции котловин загрязняющие производства следует размещать за их бортом.

Развитие хозяйства направляется по пути крайне бережного отношения к Байкалу, в каменном резервуаре которого хранится 23,6 тыс. куб. км пресной воды — пятая часть запасов планеты. Высоконасыщенная кислородом громадная водная масса Байкала обладает высоким самоочистительным потенциалом. Но он не беспределен. Хозяйственная деятельность в бассейнах Селенги, Баргузина, Верхней Ангары, прежде всего лесосплав, сброс фенольных и цианистых соединений целлюлозного производства, стоки Холодненского свинцово-цинкового комбината нарушают биохимический баланс великого сибир-

ского озера. Берега Байкала так наводнили туристы и отдыхающие, что буквально на глазах тает численность фауны. Если еще в 40-х годах нашего столетия на о. Ольхон предлагалось построить консервный завод по переработке мяса бакланов, многотысячными колониями покрывавших бухты озера, то теперь жители острова забывают, как выглядит эта птица [Вержущий, 1975]. Делу сохранения природы Байкала служат Байкальский и Баргузинский заповедники, создан Байкальский национальный парк.

ГОРЫ ЮЖНОГО И ВОСТОЧНОГО ЗАБАЙКАЛЬЯ

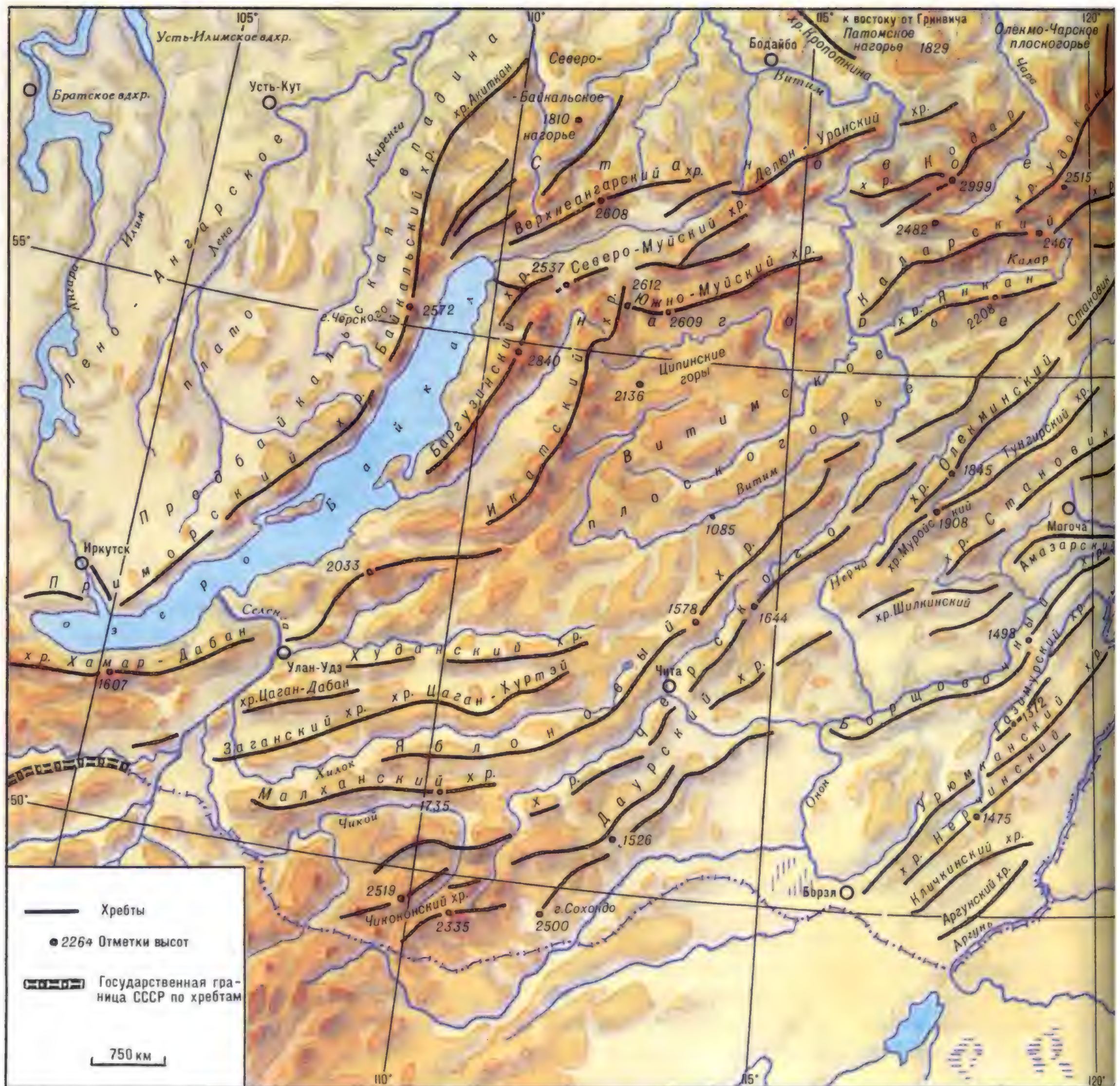
Обширное пространство между Байкалом на западе (исключая систему хребтов непосредственно на восточном побережье озера) и меридианом слияния рек Шилки и Аргуни занимают разделенные котловинами и долинами низкогогорья и среднегорья Забайкалья. В орографическом отношении они распадаются на пояса Западного, Центрального, Восточного Забайкалья.

Западное Забайкалье включает хребты Селенгинской даурии (Цаган-Дабан, Худанский, Заганский, Цаган-Хуртэй) с высотами 1300—1500 м, Витимское плоскогорье (1472 м), Ципинские горы (хр. Мал Хоптан, 2136 м) и горы Бабанты (2327 м). Центральное Забайкалье наиболее высоко приподнято на юге. Его самая высокогорная часть находится в истоках рек Ингоды и Чикоя, где к Чиконскому хребту (г. Барун-Шабартуй, 2519 м) примыкают массивы Кумылский Голец (2335 м) и Сохондо (2500 м). Отсюда к северо-востоку протягиваются мягкоочерченные средневысотные хребты. Наиболее известные из них — Малханский (1735 м), Яблоновский (1706 м), Даурский (1526 м), Черского (1644 м) и хребты Олекмо-Станового нагорья — Олекминский Становик (1815 м), Муройский (г. Кропоткина, 1908 м), Тунгирский (1807 м), Янкан (2208 м). Высшие отметки хребтов Восточного Забайкалья — Шилкинского, Амазарского, Борщовочного, Газимурского, Нерчинского, Аргунского, Кличкинского, Урюканского — не превышают 1200—1500 м.

Преобладающая часть территории относится к области байкальской и каледонской складчатости, а на севере Центрального Забайкалья развиты активизированные в мезозое раннепротерозойские структуры. Юг Центрального и почти вся площадь Восточного Забайкалья принадлежит герцинидам Монголо-Охотского складчатого пояса. Распространены преимущественно граниты, но небольшая доля и гранитогнейсов, кристаллических сланцев, песчаников. Для Витимского плоскогорья и Восточного Забайкалья характерны также излияния кайнозойских базальтов. К концу палеогена территория превратилась в пенеплен, который с неогена был охвачен сводовыми поднятиями, сопровождавшимися разломами и блоковыми движениями.

Хребты Забайкалья не имеют ясно выраженного гребня, а представляют собой широкие и плоские массивы с едва поднимающимися над ними куполообразными вершинами. На юге области — в Кяхтинском и Онон-Аргунском районах — рельеф носит «гобийский» характер. Он отличается слабодренированными и бессточными степными котловинами с пересыхающими или солеными озерами, сложной сетью сухих падей без всяких следов эрозионной деятельности, широкими долинами со сложными меандрами и староречьями. Здесь развит останцовый мелкосопочный рельеф.

Климат Забайкалья суровый и резко континентальный. Абсолютные максимумы температур достигают 38—40°, а абсолютные минимумы — 55, —57°. Осадков выпадает за год 300—600 мм, испаряемость составляет 600—700 мм. Максимум осадков — в июле — августе. В это время наряду с затяжными обложными дождями бывают и ливни. Северная Монголия и Забайкалье известны как области самого высокого зимнего барометрического давления всей Азии. Оно господствует здесь с сентября по апрель и обуславливает необычайно низкие для этой широты (52—56°) зимние температуры, безветрие, малооблачность, а отсюда и малоснежность. Зимних осадков всего 15—20 мм, и образуют они лишь маломощный снежный покров, к тому же сильно испаряющийся из-за большой ра-

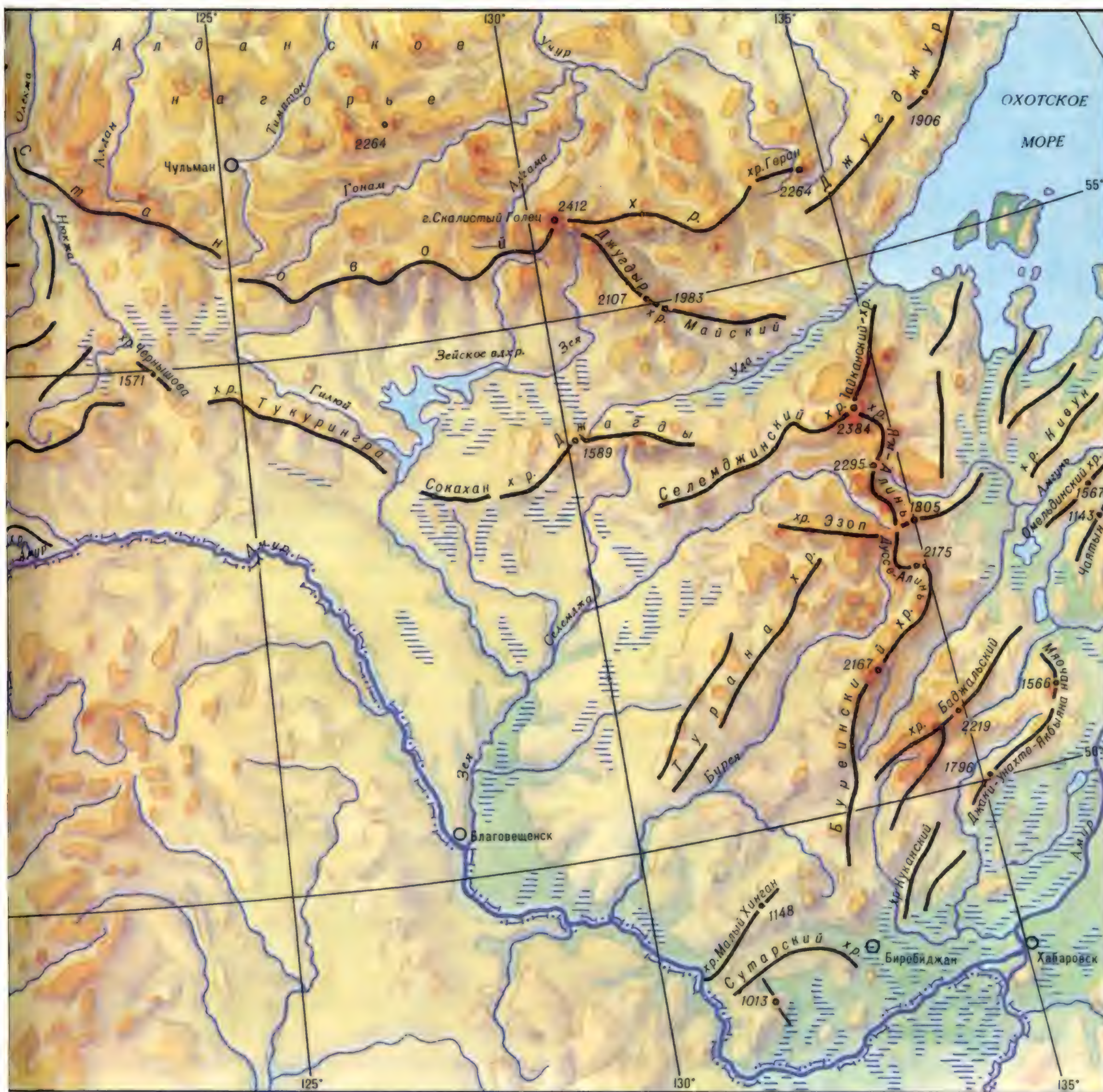


Орографическая схема Забайкалья и Приамурья. Сост. Ю. Н. Голубчиков

диации. Например, в Чите среднедекадная высота снежного покрова в январе не превышает 8 см, но в горах может достигать 80 см. Континентальность климата усиливается в пределах котловин. На хребтах она понижена за счет зимних температурных инверсий и увеличения зимних осадков. Летом в котловинах воздух значительно теплее, чем на вышерасположенных участках. Изменение высоты местности влияет на температурный режим воздуха значительно сильнее, чем изменение ее широты. Общая закономерность — повышение температур воздуха с севера на юг — проявляется лишь при сравнении пунктов, находящихся на одина-

ковой высоте [Втюрина, 1962; Шно-
лянская, 1978].

Забайкалье расположено у южной границы вечной мерзлоты. При сравнительно высоких среднегодовых температурах (0° , -3°) существует она лишь вследствие жестоких зимних морозов, которые могут разразиться при почти полном отсутствии снега. Вечная мерзлота тяготеет к межгорным понижениям и склонам северной экспозиции, хотя в Северном Забайкалье распространена почти повсеместно. Широко развиты многолетние бугры пучения, морозобойное растрескивание почв и наледи. Наледи в Забайкалье невелики, но наряду с Верхоянским хребтом здесь отме-



чается наибольшее их количество. Вызвано это рассредоточенным характером разгрузки подземных вод. К северу, по мере расширения площади и увеличения мощности мерзлоты, подземные воды сосредоточиваются в узких таликах. Размеры наледей становятся больше, но число их сокращается [Романовский, 1980]. С момента промерзания рек до дна (примерно в декабре) наледи прекращают свое развитие, продолжая расти только в случае питания водами подруслового талика.

На всей территории Забайкалья, особенно по северным склонам, широко развиты солифлюкционные (вязкотекучие) сползания почв. Раз-

жиженные почвенные массы разрывают моховой и травяно-кустарниковый покровы, образуя наползающие друг на друга натеки, валы, терраски, языки и потоки мелкоземистого материала. Зачастую солифлюкционные сплывы концентрируются в безрусельных ложбинах — деллях. Лес по ним разрежен и заболочен, а между ними более сомкнут. На безлесных склонах они выглядят сверху как вспаханные борозды. С трудом различимые на местности полосы и веера деллей прекрасно видны с воздуха и на аэрокосмических снимках благодаря полосчатому распределению растительности [Сладкопевцев, 1982]. Рыхлые отложения солифлюкцион-

ных склонов имеют мощность от 2 до 5 м и образуют подсклоновые шлейфы, плавно переходящие в днища долин небольших речек, придавая им корытообразный профиль. На северных склонах под действием солифлюкции широкое распространение получают солифлюкционные террасы шириной 50—150 м и длиной 100—200 м.

Повсюду в Забайкалье очень различны в природном отношении склоны северных («сивера») и южных («солонцы») румбов. За исключением южных районов, северные склоны прямо от днищ межгорных понижений до 1500—1700 м одеты травяно-кустарничковой листовенничной тайгой с подлеском из березки Миддендорфа и даурского рододендрона. Южные склоны, как правило, заняты степями и только на севере и западе, а также в самых высоких частях покрыты разреженными травяными сосняками или бобово-разнотравными мелколиственными лесами. Влажность почв невелика, и медленное смещение почвенных частиц и обломков происходит здесь под действием суточных и сезонных перепадов температур, так называемой десерпции. Увеличиваясь в объеме при нагреве, частицы мелкозема и обломки пород как бы поднимаются вверх перпендикулярно к поверхности склона. При охлаждении, под действием гравитации они опускаются вертикально вниз. Таким образом мелкозем и камни постепенно смещаются по склону. Однако скорость десерпционного смещения намного меньше солифлюкционного, развитого на северных склонах. В результате замедленных смещений обломочного чехла на склонах южной экспозиции в их нижней части отсутствуют или очень слабо развиты подгорные шлейфы. Почти не встречаются они под наиболее прогреваемыми южными склонами повышенной крутизны. На южных склонах четко выражены речные террасы, которые заплывают на северных.

Различия в характере движений обломочного чехла между северными и южными склонами приводят к асимметрии долин. Северные солифлюкционные склоны долин под действием активного смещения почвы выполо-

жены до 10—15°. Южные имеют крутизну 30—35°, и чехол рыхлых отложений на них маломощен (не более 1—2 м), с количеством мелкоземистого заполнителя не свыше 10%.

Эффект асимметрии долин наряду с разницей в поступлении солнечной радиации во многом обусловлен еще и пожарами. Они особенно часты на пожароопасных южных склонах. Выжигание растительности приводит к смыву мелкозема, осушению поверхности и как следствие к замедлению сползания грубого обломочного чехла.

У верхней границы леса выделяется пояс ерниково-кедрово-стланиковых листовенничных редколесий с кустарничково-мохово-лишайниковым покровом. Выше — царство обширных каменных полей, покрывающих целые склоны, пятен-медальонов, каменных многоугольников. Большое распространение получают осыпи и курумы, а в альпийно-типных среднегорьях часты обвалы и сходы лавин (мощность снега с высотой возрастает почти до метра). Все гравитационные процессы активизирует повышенная сейсмичность территории. Скорость подвижек курумов и осыпей возрастает также при переходах температур через 0° и во время ливневых дождей.

В Забайкалье распределение растительности оказывается почти не связанным с литологическим составом субстрата. Одни и те же растительные ассоциации встречаются на коренных кристаллических породах и рыхлых отложениях. Тем не менее наблюдается очень тесная связь между характером растительности и экспозицией, а также расчлененностью рельефа. Причем эта связь оказывается более заметной, чем зависимость растительного покрова от высоты [Типы местности..., 1961; Шполянская, 1978].

Мелкосопочники и низкогорья юга Селенгинской Даурии, Приаргунья, Агинско-Ононского района покрыты разнотравными степями на черноземах, а в долинах рек нередко развиваются солончаковые и солонцовые комплексы. По наиболее сухим участкам и на самом юго-востоке Забайкалья распространены разреженные полынные степи на каштановых



Муйско-Куандинская котловина. Фото Л. И. Вейсмана

почвах. Зимой, когда стоят жестокие морозы и дуют сильные ветры, поднимающие снежную пыль, перемешанную с землей, степь мертва и сурова, но весной полна жизни. Степям Забайкалья присущи многие признаки, отмеченные еще Б. Б. Полыновым для горных степей Монголии, в частности насыщенность высокогорными видами. Эти степи вследствие сокращения лесной зоны вступали в контакт с субальпийским поясом, откуда в них проникали альпийские виды [Дылис, Рещиков, Малышев, 1965]. Фауна забайкальских степей монгольского типа и имеет много общего с пустынями Средней Азии. Здесь водятся антилопы-дзерены, сурки-тарбаганы, корсаки, манулы, мелкий хищник солонгай, тушканчики, цокоры. В недалеком прошлом встречались дикий осел кулан, горный баран — аргали. Характерные домашние животные — як и двугорбый верблюд.

По всем межгорным котловинам Забайкалья развиты мощные (100—200 м) толщи озерно-аллювиальных песков. При нарушении растительного покрова они легко подвергаются дефляции (ветровому развеванию). При этом образуется дюнный эоловый рельеф (тункинские «бадары», баргузинские «куйтуны», баунтовские и муйские «тукуланы»). В последнее время массивы таких развеваемых песков обнаруживают тенденцию к расширению, что наряду со снижением уровня многих озер, сокращением области распространения вечной мерзлоты, нарастающим маловодьем рек, расширением степных

ландшафтов свидетельствует об усилении засушливости климата Забайкалья [Ендрихинский, 1983]. Об этом же говорит наблюдающееся сокращение горных ледников Южной Сибири с постепенным удалением их края вверх по трогам от морен стадии фернау [Ивановский, 1981].

Сейчас в Забайкалье создан мощный горнопромышленный комплекс с такими крупными индустриальными центрами, как Чита, Улан-Удэ. В степных и лесостепных районах развивается сельскохозяйственная база со специализацией на овцеводстве и производстве зерна.

БАЙКАЛО-СТАНОВАЯ ОБЛАСТЬ

В эту физико-географическую область входят нагорья Становое, состоящее из хребтов Северо-Муйского (2537 м), Южно-Муйского (г. Уенде-кит, 2665 м), Каларского (2482 м), Кодара (2999 м) и Удокана (2515 м), а также плоскогорья Северо-Байкальское (1810 м), Патомское (1829 м), Алданское (Алдано-Учурский хребет, 2264 м), Олекмо-Чарское (1402 м) и Становой хребет (г. Скалистый Голец, 2412 м).

Горы в основном сложены архейскими и протерозойскими кристаллическими сланцами, гнейсами, кварцитами, прорванными более поздними интрузиями гранитов, порфиров, сиенитов. Складчатые горные сооружения возникли еще в протерозойское время (байкальская складчатость) на раздробленном архейском фундаменте Сибирской платформы. С

позднего триаса область пережила тектономагматическую активизацию, вызвавшую формирование сводового поднятия хребтов Станового — Джугджур. Тенденция к поднятию и тектоническая нестабильность сохранились до сих пор, о чем напоминают подземные толчки силой до 9 баллов (см. с. 42). Впоследствии горы были несколько выровнены, но с конца плиоцена оказались вновь возрождены глыбовыми подвижками, сопровождавшимися вулканическими извержениями.

Мягкоочерченные плосковершинные хребты разобщены заболоченными долинами и котловинами. Над покрытыми крупноглыбовыми курумами выровненными вершинами угрюмо возвышаются округлые шапки гольцов. Особого величия дикая, коварная природа этих мест достигает в высокогорьях Кодара и Удокана, где ледниковые цирки, оскалы гребней и скалистые вершины придают особую резкость изломам альпийского рельефа. На хребте Кодар и сейчас еще развито небольшое оледенение площадью 19 кв. км. По зонам тектонических нарушений, выраженных в рельефе седловинами хребтов, активно протекают процессы выветривания. При этом гранитогнейсовые породы сразу распадаются на дресву и песок, не давая промежуточных продуктов разрушения — глыб и щебня. Сильная раздробленность горных пород, обилие разломов и густая сеть тектонических трещин благоприятствуют массовому проявлению обвалов, осыпей, оползней [Сергеев, 1978].

Климат суровый, резко континентальный, с почти внезапными переходами от зимы к лету и наоборот. Средние температуры января — 36,—40°, июля +15, 17°. В котловинах летом несколько теплее, а зимой холоднее из-за температурных инверсий. Годовое количество осадков возрастает от 600 мм у подножий гор до 800—1200 мм в высокогорье. Высота снежного покрова — 30—60 см, а в высокогорье может достигать 100—150 см [Коломыц, 1966]. В затененных местах часто все лето не стаивают снежники-перелетки. Межгорные котловины суше — осадков 300 мм в год, мощность снега — 15—20 см. Почти повсеместно развита вечная мерзлота,



Характер верхней границы леса в горах Приохотья. Фото Ю. Я. Муравина

иногда до 500 м глубиной [Некрасов, Климовский, 1978].

Территория дренируется правыми притоками Лены — Витимом, Алданом, Учуром, Олекмой с Чарой. Они низвергаются с гольцов. В верховьях реки мечутся в теснинах, кипят бурями на перекатах, а зимой многие промерзают до дна. Ложе усеяно валунами и крупной галькой, которая с шумом перекачивается течением. К осени сюда с передышками на мелких быстринах идут ленок, таймень.

В среднем и нижнем течении реки глубоко врезающимися долинами широко раздвигают горы, мчат километровыми потоками. До мая они скованы ледяным чехлом. И еще долго летом на берегах лежат высокие торосы выброшенного половодьем льда. В зимние морозы гулко гремят над реками залпы разрывающихся наледей. Мощность их может достигать 10 м, а площадь — 5 кв. км [Алексеев, 1975]. Русла изобилуют шиверами, перекатами, островами-осередками. Грозно бушуют валы в преддверии порогов, где почти вплотную сдвигаются скалистые берега. Стремнина с грохотом разбивается о торчащие из воды камни, поднимая сияющую радугой водяную пыль.

По всему нагорью преобладает лиственничная тайга с высокими и густыми кустарничками ерника, голубики, багульника. На дренируемых сухих местах селятся сосна, рябина, краснеют полянки брусники. Межгорные котловины заболочены, заняты осоково-сфагновыми лиственничными редколесьями. Под слоем мха лежит прозрачный лед.

На западе Северо-Байкальского и Патомского нагорий, где больше осадков, царствует темнохвойная елово-кедрово-пихтовая тайга. На остальной территории ель и пихта прячутся в темных и сырых ущельях — падях. Но в заболоченных падях их сменяют кочкарные осоковые болота — калтусы. Тут только корявые кривые березы и лиственницы торчат среди упавших деревьев, летом эти места — рассадники гнуса: комаров, мошки.

С 1000—1200 м, а на высокогорных хребтах Станового нагорья с 1300—1500 м начинаются кедрово-стланиковые лиственничные редколесья. Далее — труднопроходимые сплетения цепких зарослей кедрового стланика. Еще выше — безмолвная вечность гольцов: мох, лишайник, глыбы камней, острия скал, снег...

Животный мир типичен для горной тайги Сибири: бурый медведь, волк, рысь, соболь, колонок, лисица, северный олень, изюбрь, косуля, лось, кабарга, лесной козел — гуран, заяц, белка. На солонцы заходит изюбрь. Обычно он добывает травы и ягель на перевалах среди гольцов. К середине зимы снег выживает его оттуда в осинники, на калтусы. Из пантов изюбря изготавливают дорогое лекарство. Целебна также его печень. Из нее делают много снадобий от различных недугов. На богатых ягодниках откармливаются глухари, рябчики.

Байкало-Становая горная область хранит в себе месторождения золота (Бодайбо), слюды (р. Мама), железной руды, меди (Удокан), каменного угля (Чульман), поваренной и каменной солей. В реках значительны запасы гидроэнергии. Лесные массивы отличаются высоким качеством древесины. Новую жизнь территории дает проложенная по ней трасса БАМа. Горы стали доступнее.

ГОРЫ ПРИХОТЯ

Утесистые западные и северные берега Охотского моря обрамляют Колымское (1962 м) и Юдомо-Майское (2495 м) нагорья, отроги Сунтар-Хаяты (хр. Юдомский, 2889 м и Кухтуйский, 2619 м) и Станового хребта (хр. Геран, 2264 м и Майский, 1983 м; Джугдыр, 2107 м), Джугджур (1906 м)

и Прибрежный хребет (1662 м). В основном эти горы сложены песчаниками и туфогенными толщами Охотско-Чукотского вулканогенного пояса и пронизаны интрузиями мезозойских гранитоидов. Пояс прерывают антиклиналь Колымского массива, вдающаяся в море в виде полуострова Тайгонос, и выступы складчатого фундамента Сибирской платформы. Резкие формы преобладающих здесь глыбово-блоковых структур прорезаны каменными коридорами грабен-ущелий и подчеркнуты следами древнего оледенения. На всех склонах обычны курумы. В одном Джугджуре хаотические нагромождения их глыб занимают 5—7% площади [Воскресенский, 1971]. В долинах попадаются наледи, а с высоты 800 м встречаются полосы снежников-перелетков с лесовидными корками по днищам.

Избыточно влажный климат (годовое количество осадков — 500—600 мм) Охотоморья по суровости не уступает Дальнему Северо-Востоку. Средняя температура января на побережье — 20,—24° при среднемесячной скорости ветра более 10 м/с. С сентября по май в горах залегает снежный покров высотой 40—60 см. Прохладным летом (средняя температура июля +10—12°) влажные ветры и туманы покрывают водяной слизью каждый сучок и камушек.

Заторы льда на коротких, но яростных реках вызывают в половодья сокрушительные наводнения. С потрясающей скоростью возникают паводки и во время летних дождей. Размывая берега, kloкочущие воды обрушивают деревья и нагромождают хаотические заломы из их ветвистых стволов. В устьях снесенный древостой нередко образует своеобразные груды «деревянных» конусов выноса. Постепенно они заносятся галькой и песком или отлагаемыми реками, прорезающими песчаники, очень вязкими глинами.

Подернутые гнилыми испарениями зыби и гари долинных болот лишь вдоль водотоков перечеркиваются полосами лиственниц, берез, тополево-чозениевых лесов. В ущельях встречаются сходные с камчатскими высокотравные лужайки. Сами горы до 700—900 и до 1200 м на южных и восточных склонах Джугд-



Курумы (глыбовые россыпи) в горной тайге Приамурья. Фото Ю. Н. Голубчикова

жура и отрогов Станового хребта покрыты лиственничной и кое-где темнохвойной тайгой. Под ее сплошным моховым покровом развиты подбуры и торфянисто-железистогумусовые подзолы. Выше горы охвачены разлапистыми зарослями кедрового и ольхового стлаников. Ближе к побережью и на Колымском нагорье условия для существования деревьев ухудшаются, и волны кедрово-стланиковых зарослей вытесняют их. Лиственничные редколесья появляются здесь только западнее полуострова Кони и едва достигают 400—500 м. На вершинах и гребнях, почти постоянно окутанных туманами, господствуют кустарничково-моховые тундры, ягельники, фрагменты альпийских лугов, осыпи, скалы.

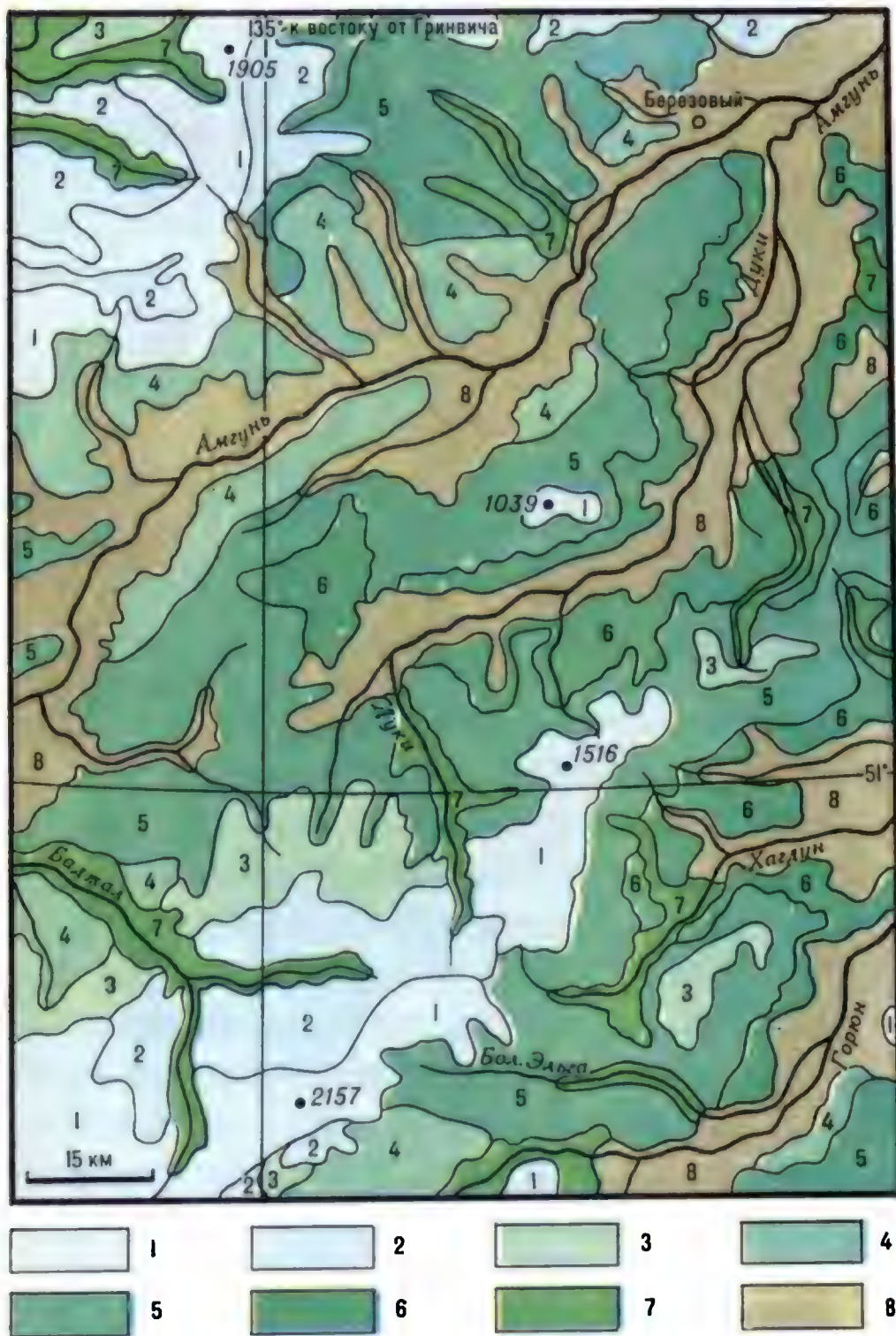
В пуржистых и дождливых горах и чащобах Приохотья сохранился богатый животный мир: снежный баран, олень, бурый медведь, рысь, росомаха. Промысловики добывают соболя, горностаю, белку. Весной гнездятся полчища перелетных птиц.

В этом краю осваиваются месторождения благородных металлов, ртути, олова, сурьмы; развито оленеводство.

ГОРЫ ПРИАМУРЬЯ

Горы занимают $\frac{3}{4}$ площади Приамурья. Преобладающая часть принадлежит палеозойским и в меньшей степени мезозойским структурам Монголо-Охотской складчатой системы. Сюда входят субширотная цепь хребтов: Чернышова (1571 м), Тукурингра (1604 м), Соктахан (1469 м), Джагды (1589 м), Селемджинского (1628 м), Тайканского (2384 м) и субмеридиональная цепь хребтов: Буреинского (2167 м), Баджалевского (2219 м), Эзопа (2167 м), Дуссе-Алиня (2175 м) и Ям-Алиня (г. Город-Макит, 2295 м). С Буреинским кристаллическим срединным массивом совпадают поднятия Турана (1806 м), западных частей Буреинского хребта и Малого Хингана (1360 м). Горы низовьев Амура (Мяочан, 1566 м; Чаятын, 1143 м; Джаки-Унахта-Якбыяна, 1796 м; Омельдинский хребет, 1567 м) включаются в область мезозойской складчатости. Трещинные излияния нижнечетвертичных базальтовых лав сформировали многочисленные плато. Каньонообразными долинами они разделяются на ряд столовых гор.

Центральные части горных массивов и хребтов нередко сложены устойчивыми к размыву гранитоидными интрузиями. Они образуют широкие водораздельные поверхности с остан-



Ландшафты восточного участка зоны БАМа в районе Амгунь-Амурского междуречья. Сост. Ю. Н. Голубчиков

цовыми куполообразными вершинами и выпукло-вогнутыми профилями склонов. Их плоские и мягкие очертания характерны для хребтов Тукурингра, Джагды, Малого Хингана, Нижнего Приамурья. Северная часть Буреинского хребта, Ям-Алинь, Дуссе-Алинь, Баджалский и Тайканский хребты отличаются резким рельефом альпийского облика с узкими, скалистыми гребнями. Здесь было горно-долинное оледенение, оставившее на северных склонах выше 1500—1600 м многочисленные цирки и кары с высотой стенок до 300—350 м. В их днищах среди нагромождений глыб располагаются блюдцеобразные озера диаметром 20—300 м. Верховья троговых долин образуют широкие ступени с водопадами.

Почти все долины не имеют морфологически выраженных террас. Плавный вогнутый перегиб отчленяет от склонов к поймам придолинные пологие склоны (педименты, террасовалы), заболоченные из-за притока холода и влаги.

Нигде на земном шаре муссоны не

Ландшафты высокогорные: 1 — гольцовые, склоны осыпные и курумовые с сочетанием кедрово-стланиковых зарослей, каменноберезняков, петрофильно-разнотравных пустошей, а также редкостойных высокотравных аянских ельников по днищам каров и трогов. Среднегорные: 2 — гольцовые, склоны солифлюкционные (северные) и курумовые (южные) с мохово-лишайниковыми тундрами, кедрово-стланиковыми зарослями и редкостойными ельниками на подзолистых альфегумусовых почвах и подбурях; таежные: 3 — склоны курумовые с лиственнично-еловыми редколесьями на сухоторфянистых подбурях; 4 — склоны солифлюкционно-дефлюкционные с лиственничными кедрово-стланиковыми редколесьями на подбурях и подзолистых альфегумусовых почвах. Низкогорные: таежные: 5 — склоны искорежено-дефлюкционные с лиственнично-темнохвойными мелкотравно-зеленомошными лесами на кислых буроземах; 6 — террасовалы и денудационные равнины, иногда заболоченные, с белоберезово-лиственничными вейниковыми лесами на кислых буроземах и маломощных торфяниках; 7 — распадки и пади с елово-лиственничными замшелыми лесами.

Долинно-котловинные: 8 — лесоболотные, озерно-аллювиальные котловины и долины с вейниково-кустарничково-сфагновыми редкостойными заболоченными лиственничниками (марями) и возобновляющимися горячими на маломощных и среднемощных торфяниках

проникают так далеко на север, как на юге Дальнего Востока. Климат характеризуется обилием осадков (600—1000 мм в год). Наибольшее их количество приходится на вторую половину лета, когда дуют влажные ветры с моря. Средние температуры в это время года около 17—20°. Зима, напротив, сухая и морозная. Максимальная мощность снега в межгорных понижениях редко превышает 20 см. В горах снега гораздо больше. По затененным участкам гольцов обширные снежные поля сохраняются до начала июля. Б. Б. Польшов [1910] в распадках таежной зоны отмечал даже перелетки снега и льда. После таяния снежников на месте остаются скопления пылеватого угледобного мелкозема, не покрывающегося растительностью. Низовье Амура и Охотское побережье, куда проникают тихоокеанские циклоны, относятся к самым многоснежным районам СССР. Метровая мощность снега здесь не редкость уже в ноябре, а к концу зимы она достигает 1,5—2 м.

Весна обычно сухая, и почва долго



Озеро Берёзовое в долине нижнего Амура. За озером отроги Сихотэ-Алиня. Рис. Н. А. Гвоздецкого

не оттаивает. Снежки и метелевые накопления снега в пустотах между глыбами курумов наряду с ночной внутриглыбовой конденсацией влаги питают многочисленные ручейки гольцовой зоны. Летом по всей поверхности гольцов слышен их шум и журчание, доносящиеся из-под глыбовых россыпей. Водоупором для них служит экран вечной мерзлоты. В местах выхода ручейков на поверхность быстрее зацветают растения, распускаются листья. Этим раннелетним стоком выносятся большое количество мелкозема и формируются делли.

Влажное лето препятствует нормальному произрастанию древостоев на побережье. Связано это как с затрудненной транспирацией влаги кронами, так и с дефицитом кислорода в почве из-за высокой ее влажности [Пузаченко, 1975]. Поэтому граница гольцовой (горно-тундровой) зоны обнаруживает тенденцию к опусканию, и тайга в низовьях Амура поднимается всего на 500—800 м. К западу верхняя граница леса повышается до 1000—1100 м в Мяочане и достигает 1600 м на крупном массивном Баджалском хребте. Тукурингра, Джагды и Буреинский хребты одеты тайгой до 1000—1200 м.

Склоны гор Западного Приамурья покрыты лиственничной тайгой. К востоку от долины Зеи все больше, особенно у верхней границы леса, появляются темнохвойные деревья. Мрачная замшелая тайга охотского типа из аянской ели в первом ярусе и белокорой пихты во втором начинает господствовать с высоты 400—600 м на Буреинском хребте и в горах Нижнего Приамурья. Деревья здесь сравнительно невысокие, стволы их

покрыты зелеными мхами и «бородами» лишайников, много сухостоя и валежа, почва, как ватой, одета мощным (до 20—30 см) покровом мохово-лесной оторфованной подстилки.

Подгольцовые угнетенные редколесья из аянской ели и каменной березы труднопроходимы из-за густых зарослей кедрового стланика, ольхи, рододендрона. Иногда у верхней границы леса, обычно отличающейся максимальным снегонакоплением, появляются больше свойственные поймам клен желтый, рябина, амурская осина, высокотравье. Редколесье нередко отсутствует, и тогда сразу же за верхней границей довольно густой тайги начинаются кедрово-стланиковые заросли и каменные россыпи. К сгущениям зарослей приурочены единичные экземпляры аянской ели, приобретающей часто многовершинные и стланиковые формы. По распадкам и трогам до высоты 2000 м поднимаются ивово-ольховые заросли. Выше царство каменных скал и россыпей оживляют лишь лужайки петрофильных трав (ситники, осоки, камнеломки), пятна разноцветных накипных и трубчатых лишайников.

Южнее среднегодовой изотермы 0°, приблизительно совпадающей с 49° с. ш., тайга обогащается представителями маньчжурской флоры (корейский кедр, монгольский дуб, амурская липа, клены, ясень, множество лиан, богатый подлесок), придающими ей как бы полутропический характер. Особенно обильны они на Малом Хингане, Помпеевском и Сутарском хребтах. Здесь, в долинах за узкой прирусловой полосой гигантских топей, чозении, ясеня, ильма, открывается безотрадная картина кочкар-

но-мелкобугристых пространств с единичными лиственницами среди кустарничково-вейниково-осоковых болот (марей), где с глубины 50—60 см местами встречается вечная мерзлота. На склонах они резко сменяются редкостойными леспедециевыми дубняками и кленово-липовыми широколиственными лесами на кислых буроземах. По вырубкам и гарям их заменяют бруснично-вейниковые луга. Выше 500—600 м в широколиственных лесах появляются корейский кедр, а затем с 600—700 м аянская ель, белокорая пихта и лиственница даурская. Наконец, господство переходит к пихтово-еловой мелкотравно-зеленомошной тайге на грубогумусовых лесных почвах. Наиболее высокие вершины заняты кедрово-стланиковыми рододендрово-багульниковыми зарослями.

Широкие межгорные долины и придолинные пологие склоны заняты марями — заболоченными и заочкаренными, иногда вечномерзлотными, лиственничными редколесьями «лесотундрового» облика и закустаренными осоково-вейниковыми болотами. Однообразие их поверхности нарушается ивово-тополевыми зарослями на прирусловых галечниках, протоками, рёлками (дренированными повышениями) с мелколиственными и чернопереберзово-дубовыми рощами. Руслу рек, подчас на каждом повороте, перегороджены заломами из упавших деревьев.

Для распространения марей нужно наличие широких долин и придолинных пологих склонов. Поэтому они по обрамлению горных систем занимают до 50% площади, но в центральных частях гор, где водотоки удалены от крупных долин (базисов эрозии) и придолинные пологие склоны не успевают формироваться, нет и марей [Воскресенский и др., 1976]. Так разнообразие элементов рельефа изменяет спектр высотной зональности и определяет наличие или отсутствие целого типа ландшафта, отличающегося резко повышенной континентальностью и суровостью микроклимата.

Определенную специфику высотной дифференциации ландшафтов придают также климатические особенности территории. Инверсии воз-



Вид на Сихотэ-Алинь с левого берега Амура в нижнем течении. Над горами и рекой характерная для летнего муссона облачность. Рис. Н. А. Гвоздецкого

душных масс выражены в Приамурье почти круглый год до высоты 1300—1500 м. Поэтому даже верхние части склонов зимой здесь бывают теплее котловин на 13—15°.

В результате распределение почв и растительности складывается обратное тому, которое можно было бы ожидать в соответствии с высотной зональностью. Днища долин оказываются занятыми лесотундровыми марями, а склоны — южными типами хвойно-широколиственных лесов, и в ландшафтах странным образом сочетаются суровость севера и пышность юга [Гвоздецкий, 1952]. В соседнем Забайкалье, где температурные инверсии выражены только зимой, такой ландшафтной инверсии не происходит. Отсутствует она и в долинах, доступных проникновению южных ветров, например Амура, где развиты заболоченные вейниковые луга с чернопереберзово-дубовыми рощами на рёлках.

В подверженных океаническому воздействию горах Приамурья слабее, чем в других горных системах, выражен экспозиционный эффект в распределении ландшафтов, особенно в верхних высотных зонах. Его сглаживают рассеянная форма прихода радиации в летнее время и общая повышенная увлажненность территории. До 132° в. д. даже не прослеживается большего выпадения осадков на восточных приокеанических склонах хребтов по сравнению с западными континентальными (в Комсомольске-на-Амуре выпадает 580 мм

осадков, а у подножия западного макросклона Буреинского хребта — 700—800 мм). Экспозиционные различия в поступлении радиации и влаги возрастают в районах, прилегающих к природным рубежам зонально-регионального порядка, например, в Малом Хингане и с усилением континентальности в западных районах Приамурья.

В горах Нижнего и Среднего Приамурья ослабевает также дифференцирующая роль характера горных пород. Конечно, существенно разнятся между собой массивные хребты, сложенные интрузивными и вулканогенными образованиями, от отлоговолнистых низкогорий на терригенных породах. Резкий контраст с ними составляют базальтовые плато и впадины. Но внутри группы хребтов, сложенных одним структурно-литологическим комплексом, даже достаточно пестрым и разновозрастным, дифференцирующее влияние коренных кристаллических пород на ландшафты существенно сnivelировано. Зачастую на различном субстрате из коренных пород встречаются сходные растительные сообщества и почвы. Даже морфология склонов обнаруживает независимость от субстрата. Это связано с интенсивным проявлением гидротермических движений грунта в виде дефлюкционного, десерпционного и солифлюкционного смещения материала на склонах. На маломощные почвы и поверхностно расположенные корневые системы древостоя сползший обломочный чехол воздействует сильнее, чем подстилающие коренные породы. К тому же дифференцирующее влияние литологического состава затушевывается повышенным летним увлажнением, усиленной морфогенетической ролью неотектонических поднятий, повсеместной метаморфизованностью горных пород. Немалая роль в этом процессе принадлежит повышенному средообразующему воздействию темнохвойной тайги, и потому с обезлесением дифференцирующее воздействие субстрата возрастает.

Горы Приамурья — одни из наиболее освоенных в Сибири и на Дальнем Востоке. Эксплуатацию их природных ресурсов активизировало сооружение Байкало-Амурской магистра-



В горах Сихотэ-Алиня. Фото Ю. Т. Васьковского

ли. Она открыла прямой путь к месторождениям цветных металлов, местам лесодобычи.

СИХОТЭ-АЛИНЬ

На Дальнем Юго-Востоке СССР вдоль берега Японского моря от низовьев Амура до границы с Кореей вытянулась горная цепь Сихотэ-Алиня, состоящая из ряда хребтов. На запад от нее расположены имеющие с ней много общего островные горы Хехцир, хребты Синий, Пограничный, Черные Горы. Средняя высота Сихотэ-Алиня — 800—1000 м, но отдельные вершины превышают 2000 м (г. Тардоки-Яни, 2077 м). Главный водораздел смещен к морскому берегу, так что восточный склон круче и расчлененнее западного. При этом реки бассейнов Японского моря с одной стороны и Уссури и Амура — с другой нередко своими верховьями заходят на противоположный макросклон. На юге Сихотэ-Алинь в виде гор Пржевальского поворачивает на запад и открывает место одному из прекраснейших заливов мира — заливу Петра Великого. Куполообразные гольцы и выпуклые верхние части склонов придают горам отлоговолнистые очертания.

Преобладающая часть Сихотэ-Алиня относится к позднемезозойской складчатой области, а прибрежная полоса шириной 100—150 км совпадает с Восточно-Азиатским вулка-

Широколиственный лес в
нижнегорной зоне
Сихотэ-Алиня. Фото
Ю. Я. Муравина



ногенным поясом. Большая часть гор сложена смятыми в складки мезозойскими песчаниками и глинистыми сланцами, но ось поднятия образуют интрузии гранитов. Ровная вершинная поверхность представляет ныне расчлененный древний пенеплен. В четвертичный период произошли излияния андезитобазальтов, придавшие местами рельефу характер плато с замечательно ровными горизонтальными поверхностями, например, в истоках р. Уссури.

Следы четвертичного оледенения в виде небольших каров и морен сохранились в северной и центральной частях Сихотэ-Алиня [Готванский, Махинов, 1983]. Связанное с оледенением похолодание вызвало взаимопроникновение и смешение флоры и фауны благодатных теплых широт с северными пришельцами, смешало суровую сибирскую тайгу с пышными субтропиками. «Как-то странно непривычному взору, — писал Н. М. Пржевальский, — видеть такое смешение форм севера и юга, которые сталкиваются здесь как в растительном, так и в животном мире. В особенности поражает вид ели, обвитой виноградом, или пробковое дерево и грецкий орех, растущие рядом с кедром и пихтой. Охотничья собака отыскивает вам медведя или соболя, но тут же рядом можно встретить

тигра, не уступающего в величине и силе обитателю джунглей Бенгалии» [Пржевальский, 1937. С. 29].

Физико-географическая область Приморья, к которой принадлежит Сихотэ-Алинь, самая холодная на данных широтах. Владивосток, например, находится южнее Сочи или Ниццы, но средние годовые температуры здесь на $6-8^{\circ}$, а зимние — на $12-15^{\circ}$ ниже, чем на Черноморском побережье. Дают о себе знать и суровая зимняя стужа азиатского антициклона, и близость холодного Японского моря, температура воды в западной части которого на $10-11^{\circ}$ ниже, чем в восточной, и следующее из Охотского моря через Татарский пролив холодное течение. Все это вызывает отклонение природных зон к югу на восточном макросклоне Сихотэ-Алиня. Чем ближе к морю, тем суровее и грубее черты природы.

Сихотэ-Алинь расположен в области муссонного климата умеренных широт. Для него характерны короткая, солнечная, но и холодная и мало-снежная зима, дождливое лето с большим числом пасмурных и туманных дней, засушливые переходные сезоны с пожароопасной обстановкой в лесах. Наилучшим временем считается расцвеченная всеми красками осень. Осадков выпадает 600—800 мм в год, на высотах 1000—1100 м их сумма



В горах Южного Сахалина. Фото В. Б. Дорожинского

возрастает до 1300—1400 мм; основная часть осадков приходится на июль — август. Средняя годовая температура воздуха изменяется от 0° в Северном Сихотэ-Алине до $+6^{\circ}$ в южных районах. Средние температуры зимы на побережье на $10\text{--}11^{\circ}$ выше, чем на западных склонах Сихотэ-Алия (ср. температура января — 20°). Минимальные температуры зимой опускаются до -30° , -35° . Средняя температура августа (наиболее теплого месяца) $+18\text{--}20^{\circ}$.

Продолжительные муссонные ливни могут одновременно охватывать громадные площади, причем за сутки иногда выпадает 100—150 и даже 250 мм. Они вызывают формирование мощных паводков сразу на многих водосборах. Накладываясь друг на друга, паводки приводят к катастрофическим наводнениям, особенно если совпадают с тихоокеанскими тайфунами.

Как и в Приамурье, современное проявление эрозионных процессов намного слабее их энергетических возможностей во время наводнений. Однако, судя по значительной расчлененности рельефа, эрозия и денудация здесь сыграли в свое время огромную роль, но теперь их работе нет простора. Причина тому видится в выпадении основной доли осадков в то время, когда уже успевает развиться плотная «броня» растительного покрова, препятствующая размыву маломощных почв. Задерживающее влияние стеблей и корневых систем травостоя так велико, что иногда даже

на крутых склонах в сильный ливень приходится идти по щиколотку в воде. В засушливую весну из-за малоснежности эрозионные процессы почти незаметны. Высокой продуктивности растительного покрова в это время способствует теплая погода и достаточная влагообеспеченность почв за счет таяния длительной сезонной мерзлоты. Таким образом, благоприятное соотношение между режимами выпадения осадков и вегетацией растительного покрова гасит пагубное действие эрозии [Голубчиков, 1977]. Другой причиной слабой динамичности и как бы законсервированности горного ландшафта служит большая водопроницаемость грубообломочно-щебнистой коры выветривания, переводящей даже в тальвегах логов поверхностный сток в подповерхностный.

Временем формирования интенсивной расчлененности рельефа, очевидно, была эпоха последнего оледенения, когда муссонные черты, несомненно, сглаживались. С эпохами похолодания одновременно были связаны регрессии моря, понижение базиса эрозии и соответствующее усиление эрозионных процессов.

В нижнем поясе Южного и Среднего Сихотэ-Алия широко распространены хвойно-широколиственные и широколиственные леса маньчжурского типа на кислых буроземах. Леса как бы «полутропического» облика: многоярусны, перевиты лианами, с густым подлеском и экземплярами пальмовидных растений тропических

форм, поражают необыкновенными сочетаниями. Основные лесообразующие породы — корейский кедр, цельнолистная пихта, монгольский дуб, амурская липа, многочисленные виды берез, кленов. Во флоре необычайно велико обилие реликтов и эндемиков, которых насчитывается около 100 видов [Усенко, 1979]. Это тис остроконечный, аралия маньчжурская, диморфант, элеутерококк, лимонник китайский, актинидия коломикта, амурский виноград, рододендрон Фори, бархат амурский, чозения крупночешуйная, орех маньчжурский, микробиота. Особенно богаты девственные долинные широколиственные леса из маньчжурского ясеня, японского вяза, амурского бархата, маньчжурского ореха. В Восточной Азии они сохранились только на территории советского Дальнего Востока и хорошо представлены в заповедниках Приморья [Сыроечковский, Васильев, Степанов, 1979].

Крайне обилен и разнообразен также животный мир. Здесь представители тропиков — тигр, барс, леопард, куница харза — охотятся в соседстве с соболем, росмахой, колонком. Уроженец Юго-Восточной Азии пятнистый олень пасется вместе с изюбром, лосем, косулей и другими копытными, по видовому обилию которых в СССР нет другого такого места. Здесь обыкновенный бурый медведь сошелся со своим собратом из Тибета — черным гималайским медведем. Водятся уссурийская кожистая черепаха, двухметровый полоз Шренка, самые крупные в энтомофауне нашей страны бабочка сине-зеленый махаон Маака и десятисантиметровый жук-гигант уссурийский дровосек. К осени в реки на нерест устремляются лососевые рыбы.

Выше 600 м на Южном Сихотэ-Алине и 300 м в средней его части и в северных районах возрастает роль представителей охотской флоры: аянской ели и белокорой пихты, а также даурской лиственницы. Склоны хребтов от 400 до 800 м уже целиком занимает темнохвойная тайга охотского типа на грубогумусовых лесных длительносезонномерзлотных почвах. В северной части Сихотэ-Алиня на этих высотах велика доля лиственницы. У верхней границы леса с высоты 800 м

на севере и 1200—1500 м на юге развиты густые заросли кедрового стланника, берез Комарова и Миддендорфа, даурского рододендрона, чередующиеся с травянистыми каменноберезняками. Природные условия здесь более суровы: зимой температуры падают до -40° , -50° , снежный покров сохраняется 5—6 месяцев при высоте в 40—50 см, нередко достигая более 1 м. Умеренно теплое буроземное почвообразование сменяется холодным альфегумусовым. На наиболее высоких вершинах на подбурях располагаются кустарничково-лишайниковые тундры. Широко развиты курумы, а на крутом восточном макросклоне — осыпи из эффузивных пород.

Главные полезные ископаемые Сихотэ-Алиня — олово, золото, графит. На базе Дальнегорского полиметаллического месторождения развита цветная металлургия. Важное значение имеет лесная промышленность. Край перспективен для развития туризма, отдыха.

Хранителями уникальных ландшафтов региона являются заповедники. В непосредственной близости от Сихотэ-Алинского биосферного заповедника расположен научный стационар Тихоокеанского института географии ДВНЦ АН СССР, на котором были осуществлены детальные исследования природных режимов этой области.

САХАЛИНСКИЕ ГОРЫ

Гористы на Сахалине две трети острова в средней и южной его частях. В средней части вдоль западного берега тянется Западный хребет (г. Онор, 1330 м, г. Возвращения, 1325 м). Продолжением его к югу от перешейка Поясок служит Южно-Камышовый хребет (до 1021 м). Вдоль восточного побережья средней части острова протягивается Восточный хр. (г. Лопатина, 1609 м), отделенный от Западного Тымь-Поронайским долом. На юге расположен Сусунайский хр. (г. Чехова, 1047 м), который отделен от Южно-Камышового хребта Сусунайским долом.

Сахалин относится к области кайнозойской складчатости Тихоокеанского пояса. Горные хребты соответ-

ствуют Западно- и Восточно-Сахалинскому антиклинориям, а полоса долов — разделяющему их Центральносакхалинскому синклинорию. В ядре Восточно-Сахалинского антиклинория (Восточный и Сусунайский хребты) на поверхность выходят интенсивно дислоцированные метаморфические сланцы и другие породы палеозоя, на которых несогласно залегает толща терригенных пород верхнего мела, образующих ядро Западно-Сахалинского антиклинория. Южная часть острова очень сейсмична.

Хребты Сахалина имеют эрозионный рельеф. Несколько ярусов поверхностей выравнивания создают ступенчатость склонов гор. В системе Западного хребта, у мыса Ламанон, расположена группа андезитовых конусов потухших вулканов.

Климат Сахалина умеренный муссонный. Зимний муссон, идущий с охлажденного материка, определяет суровость зимы. С летним муссоном связаны дожди и туманы. Максимум осадков — летний. Восточные склоны гор получают больше осадков, чем западные. Зима в горах относительно многоснежная. Наиболее благоприятный климат — на западном подножии Южно-Камышового хребта, согреваемом теплым Цусимским течением и юго-западными ветрами.

Восточный хребет имеет склоновые и долинные таежные ландшафты с господством аянской ели, сахалинской пихты и даурской (южнее также

курильской) лиственницы, с ягодными кустарниками и высокотравьем на гарях и в долинах рек. Почвы кислые буроземы и горные подзолистые. Выше — редколесья из каменной березы, а над ними — заросли кедрового стланика. Там, где эти заросли повреждены или уничтожены пожарами, появляются кустарнички, мхи, лишайники, и ландшафт напоминает горную тундру. Западный хребет покрыт еловыми и елово-пихтовыми лесами на кислых буроземах и горных подзолистых почвах. На юго-западе они переходят в хвойно-широколиственные леса на буроземных почвах с подлеском из курильского бамбука. В верхних частях гор — леса из каменной березы и заросли курильского бамбука, а выше — из кедрового стланика. На приморских склонах Южно-Камышового хребта встречаются остатки хвойно-широколиственных лесов, заросли курильского бамбука и высокотравье. Леса восточного склона этого хребта, сходные с лесами Западного хребта, тоже сильно сведены. В большой степени обезлесены и склоны Сусунайского хребта, прежде покрытые елово-пихтовыми лесами.

Фауна гор Сахалина в основном таежно-сибирская, но обедненная вследствие островного положения.

В Сахалинских горах разрабатываются угольные месторождения. Важны лесные ресурсы гор. Днища горных долин используются для земледелия.

Глава V. ГОРЫ КАЗАХСТАНА И СРЕДНЕЙ АЗИИ

НИЗКОГОРЬЯ ЦЕНТРАЛЬНОГО КАЗАХСТАНА

В области Казахского мелкосопочника, занимающего большую часть Центрального Казахстана, на фоне собственно мелкосопочника, образовавшегося вследствие небольших недавних тектонических поднятий, деформации и расчленения древнего пенеплена, разобщенными, отдельными массивами располагаются низкогорья. Прежде их рассматривали в качестве останцов денудированной герцинской горной страны. Однако они соответствуют участкам новейших поднятий — сформированным неотектоникой глыбовым массивам и антиклинориям. Оси антиклинориев имеют волнистый профиль, что в таких случаях и делает низкогорья прерывистыми.

Западная и северная части мелкосопочника образованы в основном каледонскими складчатыми структурами, средняя и восточная — герцинскими. Ядра крупных массивов каледонской складчатой зоны (Кокчетауского, Улытауского) состоят из метаморфических пород архея и протерозоя, крылья — из отложений нижнего палеозоя. Крупные антиклинории герцинской складчатой зоны (Чингизский и др.) имеют в ядре породы нижнего палеозоя и протерозоя, крылья же их сложены силуром и девоном. Обилие интрузий и эффузий определяет богатство горных массивов рудными месторождениями.

Несмотря на сравнительно небольшие высоты, массивы имеют типично горный рельеф с сильным расчленением. Характерны крутые скалистые склоны, каменистые осыпи, разнообразные формы выветривания. Ориентировка массивов и хребтов обычно связана с простиранием горных пород.

Кокчетавские горы (Кокчетау) поднимаются на севере области Казахского мелкосопочника среди Кокчетавской возвышенности, основу которой составляет древняя Кокчетавская глыба, испытывающая и сейчас тектонические поднятия. Наивысшая вершина гор — Синюха (947 м).

Горы сложены главным образом гранитами, выветривание которых создает причудливые формы рельефа, в том числе в виде лежащих один над другим матрацев (матрацевидные отдельности).

В результате барьерного влияния гор на западный перенос воздушных масс Кокчетавская возвышенность получает больше осадков, чем окружающие ее равнины степной широтной зоны, и на ней сформировались лесостепные, а в горах и лесные ландшафты. Боровые ландшафты гранитных низкогорий очень живописны. Особенную красоту придают им «расположенные у подножия гор глубокие прозрачные озера и руинный рельеф выветривающихся гранитных скал, образующих причудливые изваяния и хаотические нагромождения» [Гвоздецкий, Николаев, 1971. С. 152]. Озёрно-горно-лесные ландшафты районов Щучинска — Борового, Зеренды и др. используются для организации туризма, отдыха и лечения трудящихся. Курорт Боровое, находящийся между озерами Боровым и Чебачьим, пользуется общесоюзной известностью. В районе Кокчетавских гор имеются месторождения благородных металлов и других руд, карьеры по добыче минерального строительного сырья.

Расположенное юго-восточнее низкогорье Е р м е н т а у (г. Акдым, 899 м), связанное с ядром антиклинория из докембрийских пород, с гранитными и кварцитовыми скалами, поднимается среди сухих степей с каштановыми почвами. Но здесь развиваются разнотравно-злаковые степи на горных щебнистых черноземах, образуя, таким образом, высотную зону черноземной степи. По логам, балкам и у выхода грунтовых вод близ подножий гор распространены березовые и осиново-березовые байрачные лески.

Находящиеся южнее, но в тех же тектонической (каледонской) и широтной ландшафтной (сухостепной) зонах, связанные с герцинскими гранитными интрузиями Б а я н а у л ь с к и е (1026 м) и К а р к а р а л и н с к и е (до 1403 м) горы имеют

иной тип ландшафта. Поднятые новейшими тектоническими движениями на сотни метров и обнаженные интенсивной денудацией, гранитные интрузии придали рельефу большую живописность. В межгорных впадинах лежат прозрачные озера, например оз. Жасыбай в горах Баянаула. На голых гранитных скалах в Баянаульских горах с характерными матрацевидными отдельностями растут сосновые леса и редколесья. Каркаралинские горы имеют заметную ландшафтную асимметрию: их северные склоны круче, богаче родниками и растительностью. Расположенные в глубине сухой степи Центрального Казахстана и вблизи от крупных пунктов горнодобывающей промышленности, горно-лесные ландшафты могут быть использованы как прекрасные места для организации отдыха и туризма. В Баянаульском и Каркаралинском районах имеются месторождения медных и полиметаллических руд.

Массив Улытау расположен в зоне каледонской складчатости в окружении полупустынь. Наибольшая высота массива — 1133 м. Горы до основания сильно расчленены и скалисты. Основная часть гор сложена разрушающимися гранитами и настолько обнажена аридной денудацией, что «во многих местах представляется в виде горной скалистой пустыни без сколько-нибудь развитого почвенного покрова» [Гвоздецкий, Николаев, 1971. С. 185]. Лишь в расщелинах скал ютятся редкие дернины степных злаков, полынь, мел-

Озеро Боровое в Кокчетавских горах. На гранитном островке хорошо видны матрацевидные отдельности. Фото А. Л. Топуза



кие кустарники, а на крупноглыбистых осыпях поселяются заросли стелющегося казацкого можжевельника и лиственных кустарников. Распространенные местами малопродуктивные пустынно-степные пастбища используются для выпаса мелкого рогатого скота и верблюдов. В районе гор Улытау известны месторождения железных и железомарганцевых руд, полиметаллов, бурых углей.

Среди герцинских складчатых структур в центре области Казахского мелкосопочника расположены горы Кызылтас, наиболее высокие в Центральном Казахстане, с поднимающимся на юге до высоты 1566 м массивом Аксоран. Как и Улытау, они находятся в полупустынной широтной зоне. Вместе с окружающим мелкосопочником, лежащим на уровне 700—900 м, горы Кызылтас «образуют главное орографическое и водораздельное ядро Центрального Казахстана» [Гвоздецкий, Николаев, 1971. С. 189]. Среди горно-сопочной полупустыни здесь отчетливо выделяются приподнятые островные горы, образованные гранитными интрузиями. В результате аридной денудации гранитные скалы и тут обнажены, кусты и дернины петрофитов наблюдаются лишь в расщелинах, а на грубообломочных осыпях — заросли казацкого можжевельника. У подножий гор, вдоль ручьев и близ выходов грунтовых вод, зеленеют ивняки и осиново-березовые лески. На северных склонах гранитных гор Кызылрай сохранились участки соснового редколесья. В районе имеются месторождения полиметаллических руд.

На востоке, среди полупустынной широтной зоны, протягивается хр. Чингизтау (г. Кособа, 1305 м), также относящийся к области герцинской складчатости. Он представляет собой вытянутый с северо-запада на юго-восток антиклинорий, круто обрывается к северо-востоку и спускается ступенями на юго-запад. Вершинные поверхности гребней выровнены, платообразны. На плоских вершинах и склонах гор господствуют каменистые овсецовые и типчаково-ковыльные степи. Горно-степной ландшафт оживляют осиново-березовые лески, заросли ивы, а по долинам рек и ручьев и близ выходов грун-



Мангышлак. Пустынный ландшафт с шарами-конкрециями из нижнемеловых песчаников в продольной долине между хребтами Каратау и Северный Актау. Рис. Н. А. Гвоздецкого

Горы Тамдытау с городом Тамдыбулак у их подножия в центре пустыни Кызылкум. Рис. Н. А. Гвоздецкого



товых вод — разнотравно-злаковые сырые луга. Горные степи используются преимущественно как летние пастбища для мелкого рогатого скота.

МАНГЫШЛАКСКОЕ НАГОРЬЕ

Широкая складчатая структура Мангышлакского нагорья (Мангыстау) образовалась в мезокайнозойском осадочном покрове эпигерцинской платформы в связи с местным поднятием складчатого основания Туранской плиты, являющейся частью этой платформы. Породы основания выходят на поверхность в центре нагорья, составляя низкогорный кряж Каратау (г. Бесшоки, 556 м). В грубой схеме нагорье представляет собой антиклинальную складку, ядро которой образовано складчатым герцинским основанием из пород верхней перми, триаса и юры. В связи с погружениями и поднятиями шарнира складки по одной линии располагаются три выступа герцинского основания — Западный Каратау, Восточный Каратау и Каратаучик (самый

западный небольшой массив). К северу и югу от Западного Каратау поднимаются моноклиналильные хребты, образованные меловыми породами крыльев антиклинали. Их гребни и обращенные в сторону Каратау обрывы сложены светлыми верхнемеловыми известняками, отчего эти хребты получили название Северного и Южного Актау (Актау — «белые горы», Каратау — «черные горы»).

В продольных долинах между кряжем Каратау и уступами Актау обнажаются нижнемеловые глины и пласты песчаника с шарообразными

конкрециями диаметром до 1,5—2 м (местами до 3 м и более). В результате выветривания песчаника и удаления песка конкреции оказались на поверхности, образовав скопления в виде рядов гигантских шаров, полых внутри в тех случаях, когда внутренние части конкреций выдуты.

Мангышлакское нагорье характеризуется пустынными ландшафтами, относящимися к северной зоне среднеазиатских пустынь. На наиболее приподнятых участках гребней не только Каратау, но и Северного Актау в соответствии с закономерностью высотной зональности пустынный ландшафт сменяется полупустынным. Нагорье относится к важному району горнодобывающей промышленности, а также используется в качестве пастбища.

ОСТРОВНЫЕ ГОРЫ ПУСТЫНИ КЫЗЫЛКУМ

Герцинские складчатые структуры основания Туранской плиты выступают на поверхность в виде характер-

ных для пустыни Кызылкум невысоких (до 470—920 м) островных гор. Это останцовые кряжи Букантау, Жетимтау, Тамдытау, Кульджуктау и др., на западе — Султан-Увайс. Они представляют собой останцы герцинских складчатых образований, расположенные на продолжении северных цепей Гиссаро-Алайской системы (Туркестанского хребта и хребта Нуратау) и приподнятые новейшими тектоническими движениями. Кряжи сложены сильно дислоцированными и метаморфизованными палеозойскими сланцами, известняками, гранитами и пр.

На вершинах и гребнях многих останцов развиты поверхности выравнивания, используемые для богарных посевов. Пустынные склоны останцовых гор расчленены короткими ущельями, у подножий имеются шлейфы щебнисто-песчаных накоплений. Часто они служат местами пресных грунтовых вод, которые местами питают родники, снабжающие водой горнорудные поселки. В останцовых горах имеются разнообразные минеральные богатства (мрамор, графит, бирюза, асбест, каменный уголь и др.), работают рудники. Не так давно открыто Мурунтауское месторождение золота, где уже вырос город Зарафшан («золотосносный» — по-узбекски).

БАЛХАНЫ И КОПЕТДАГ

Балханы расположены в Туркмении между Красноводским полуостровом и Копетдагом. По М. В. Муратову, И. А. Резанову [1959] и другим геологам-тектонистам, они относятся к области альпийской складчатости (кайнозойской складчатости Тетиса) и в тектоническом отношении должны быть объединены с Копетдагом.

Б о л ь ш о й Б а л х а н достигает 1880 м абсолютной высоты (г. Арлан). Он представляет собой асимметричную антиклинальную структуру (антиклинорий) широтного простирания с крутым и даже запрокинутым северным крылом и более пологим южным. Его ядро образовано нижне- и среднеюрскими отложениями, которые выведены на поверхность в осевой зоне складчатой структуры. Крылья же сложены круто пада-

ющими слоями меловых и отчасти (на севере) палеогеновых пород. Отложения юрского и мелового возрастов представлены главным образом известняками и песчаниками.

Структура Большого Балхана продолжается на запад, в южную часть Красноводского полуострова, но в значительной своей юго-западной части погружена под новейшие отложения и под воды Красноводского залива Каспия.

По мнению М. В. Муратова, возраст антиклинория Большого Балхана аналогичен возрасту мегантиклинориев Большого Кавказа и Горного Крыма: развитие геосинклинали и образование складчатых структур начались еще в мезозое и завершились в кайнозое.

Большой Балхан резко возвышается над окружающими равнинами, склоны его круты и обнажены. В соответствии с асимметрией тектонической структуры водораздел прижат к северной окраине уплощенной вершинной поверхности, крутой северный склон выглядит почти отвесной стеной. Южный склон, более пологий, изрезан глубокими ущельями, по которым после обильных осадков и при весеннем таянии сезонного снежного покрова бурно стекают временные потоки (постоянных рек здесь нет). Часто они принимают характер селей, вынося на равнину у подножия гор массу обломочного материала и формируя плоские конусы выноса из слабо окатанных камней, гальки, песка и глины.

Нижняя высотная зона Большого Балхана, до высоты приблизительно 800 м, образована солянково-полынной (с южной полыньей) пустыней с серо-бурыми солончаковыми щебнистыми почвами. Встречаются здесь единичные деревья черного саксаула и ксерофитные кустарники. Имеются участки эфемерово-пустыни на менее щебнистых светлых сероземах.

Выше 800 м зона пустыни сменяется полупустынной зоной с остепненными пустынями и опустыненными степями (с господством пустынного пырея). Еще выше расположены горные ковыльно-типчаковые степи. На щебнистых и скалистых склонах среди горных степей распространены редколесья из туркменской арчи и

нагорные ксерофиты подушкообразной формы — качим (гипсофила), астрагал, колючий эспарцет. На затененных склонах ущелий растут кустарники. Почвы на горных склонах в основном сероземного типа (обыкновенные, отчасти темные сероземы). Щебнистые почвы под арчовым редколесьем некоторые исследователи относят к горным коричневым. Опустыненность горных ландшафтов Большого Балхана проявляется в обедненности, в сравнении с Копетдагом, комплекса горных животных и в проникновении в горы животных пустынных равнин.

Участки с выровненным рельефом в поясе распространения обыкновенных и темных сероземов используются под богарные посевы, в основном же склоны и вершинная поверхность гор служат пастбищами.

Малый Балхан отделен от Большого Балхана синклинальным прогибом, который занят низовьем сухого русла Узбой. Это поднятие также представляет собой антиклинальный массив. По геологическим особенностям он должен быть непосредственно включен в систему Копетдага в качестве его крайнего северо-западного звена.

Малый Балхан достигает абсолютной высоты 779 м, сложен породами мелового, отчасти палеогенового возраста — известняками и мергелями. Сильно расчлененные предгорья, образованные мергелями и гипсоносными глинами, имеют типично выраженные формы так называемого глинистого карста, которые обстоятельно описаны в классической работе геолога А. Д. Нацкого [1916]. Своим возникновением они, по-видимому, обязаны карстово-суффозионным, суффозионным процессам и подземной эрозии.

Поверхность Малого Балхана занята в основном полынной и полынно-солянковой пустыней южного типа (с господством южной полыни). Этот плосковерхий низкогорный массив используется местным туркменским населением в качестве пастбища.

Копетдаг — главная горная система Туркмении. Он представляет собой краевую зону Туркмено-Хорасанских гор, которые образуют север-

ное обрамление Иранского нагорья. На советской территории Копетдаг располагается своей северной окраиной, узкой на востоке и расширяющейся к западу. Относительно невысокие, но крутые и скалистые с северной стороны горы Копетдага находятся в резком контрасте с расстилающейся севернее равниной пустыни Каракумы. На Копетдаге нет вечных снегов и ледников, поэтому долины в горах маловодны, а сами горы пустынные. Отсутствуют здесь и древние горно-ледниковые формы рельефа. Самая высокая вершина в советской части Копетдага — гора Шахшах (2912 м) — находится к юго-западу от Ашхабада.

Копетдаг образован системой приграничных хребтов и горных возвышенностей. В центральной части горы состоят из трех параллельных хребтов, восточнее на советскую территорию заходят только предгорья и участки передовых цепей, а на западе советской части Копетдага ширина пространства со сложно расчлененным горным рельефом достигает 110 км. Здесь протягиваются многочисленные короткие хребты субширотного простирания. На крайнем западном участке они меняют направление на широтное и в конце отгибаются на юго-запад, и только Передовая цепь сохраняет субширотное простирание почти до самого окончания. Все эти скалистые хребты соответствуют в основном брахиантиклиналям, которые часто опрокинуты к северу и осложнены взбросами, из-за чего имеют резко асимметричный профиль: южные склоны их пологи, а северные имеют вид почти отвесных обрывов, расчлененных короткими ущельями. На западе велико овражное расчленение, и рельеф низкогорной оконечности Копетдага приобретает там характер бедленда. Это наблюдается в местах распространения верхнемеловых и палеогеновых отложений преимущественно глинисто-мергелистого состава. Вообще же цепи хребтов Копетдага образованы главным образом плотными нижнемеловыми породами (известняками, песчаниками, отчасти мергелями, алевролитами). Склоны нередко бронированы альбскими песчаниками, трудно поддающимися размыву.

Предгорья состоят из палеогеновых и неогеновых отложений, которые сравнительно легко размываются. Предгорья обычно образованы баирами — холмами и грядами 100—300 м относительной высоты, с пологими вершинами и сильно расчлененными склонами. Они тянутся перед крутыми, часто неприступными северными склонами Передовой цепи.

В Копетдаге четко обнаруживается связь форм рельефа с тектонической структурой. Цепи хребтов западного Копетдага соответствуют системам антиклинальных поднятий. Вследствие местных погружений и поднятий шарниров крупных складчатых структур произошло их расчленение на ряд складок второго порядка. Хребты представляют собой брахиантиклинальные складки, реже — их крылья. Встречается в западном Копетдаге и обращенный рельеф. Складчатую структуру Копетдага осложняют крупный надвиг в зоне его северной Передовой цепи и ряд более мелких разломов. Все структурные элементы объединяются в Копетдагский мегантиклинорий [Резанов, 1959].

Группирующиеся в ряды основных горных цепей хребты западной части Копетдага разделены продольными долинами в несколько километров шириной — Ходжакалинской, Сумбарской, Чандырской, которые в основном соответствуют осям синклинальных структур. В них открываются узкие поперечные долины. Северная Передовая цепь западного Копетдага и более южные цепи имеют высоту преимущественно в пределах 1000—2000 м.

Характерная общая особенность хребтов Копетдага — плоская форма их вершин и гребней. «Перед взором наблюдателя, осматривающего Копетдаг с какой-либо доминирующей вершины, расстилается обширное ровное или слабоволнистое пространство, уходящее далеко в пределы Ирана. Здесь, наверху, почти совсем исчезает впечатление о горной стране, о глубоких труднопроходимых ущельях Передового и других хребтов» [Великовская, 1947. С. 131—132].

Копетдаг относится к области альпийской (кайнозойской) складчато-

сти. В отличие от Б. Кавказа он имеет «северную вергенцию складчатости и надвигов» [Вялов и др., 1981. С. 5]. На месте нынешних гор в мезозое и палеогене располагался геосинклинальный прогиб, в котором накапливались мощные осадочные толщи. На границе палеогена и неогена произошли поднятия. Создание горного рельефа началось в нижней половине неогена. В течение всего неогена и четвертичного периода шло формирование рельефа при ведущей роли тектонических движений и происходивших на их фоне эрозионно-аккумулятивных процессов. Интенсивные поднятия чередовались с относительными опусканиями, и тогда формировались поверхности выравнивания, группирующиеся в 3 высотных разновозрастных яруса [Резанов, 1977]. Нынешний облик Копетдаг получил в результате молодых, верхнечетвертичных, тектонических поднятий и сопутствовавшего им эрозионного расчленения. В четвертичный период продолжалось формирование складчатых структур.

Активная тектоническая жизнь Копетдага происходит и в настоящее время. В зоне предгорий в результате подвижек по разломам в глубине в поверхностных толщах земной коры продолжается развитие брахиантиклинальных структур, с чем связана сейсмичность области. Эпицентр разрушительного ашхабадского землетрясения 1948 г. находился в 25 км к юго-востоку от Ашхабада, в районе возвышенности Халиц. Сила землетрясения в районе эпицентра достигала 10 баллов. Ашхабад был разрушен почти полностью. От горизонтальных толчков рассыпались стены одноэтажных домов, сложенные из сырцового кирпича, скрепленного глинистым раствором, а на груды кирпича обрушивалась крыша. Единичные большие здания, сооруженные по правилам антисейсмического строительства, почти не были повреждены (текстильная фабрика, электростанция и др.).

Воздух в Копетдаге летом сух, что связано с влиянием соседних пустынь Средней Азии и Ирана. Лето в горах прохладнее, чем в пустынях, короче безморозный и вегетационный периоды. В сравнении с соседними пустынями осадков выпадает немного больше (в

В горах Копетдага. Фото
Л. Н. Шерстенникова



среднем за год 300 мм, на отдельных участках до 350 мм), максимум их наблюдается в мае.

Нижнемеловые известняки содержат трещинные подземные воды, которые питают источники с довольно теплой водой, связанные с продольной зоной надвигов северного склона Передовой цепи. Эти же подземные воды выводятся на поверхность для орошения при помощи системы подземных галерей с очистными колодцами — кяризов. Более эффективно подземные воды используются при помощи артезианских скважин, поэтому кяризы находятся сейчас в запущенном состоянии или вовсе заброшены.

С продольной зоной надвигов на севере Копетдага связаны термальные источники, а также подземное озеро Коу с теплой сероводородной водой в обширной карстовой пещере близ поселка Бахарден. Можно легко спуститься в глубь огромного каменного мешка пещеры и там поплавать в теплой воде под каменными сводами.

Из-за отсутствия на склонах гор зоны настоящих горных лесов (есть только арчовое редколесье) высотная зональность ландшафтов в горах Копетдага менее наглядна, чем во многих других горах.

Подгорные равнины и низкие предгорья (до 350 м абс. выс.) заняты пустынными ландшафтами южной (субтропической) зоны. В пустынной

высотной зоне в основном развиты светлые сероземы разного механического состава, от пылевато-суглинистых на лёссовидных отложениях до суглинисто-щебнистых на пролювиальных шлейфах и выходах твердых коренных пород. В растительном покрове господствуют эфемеровые осоково-мятликовые сообщества с преобладанием толстостолбиковой осоки, живородящего мятлика и с характерными представителями крупнотравья, выше сменяющиеся эфемерово-полынными сообществами.

В зоне высоких предгорий и отчасти низкогорий (350—500 м) распространены полупустынные (пустынно-степные) ландшафты. Светлые сероземы сменяются здесь обыкновенными в комплексе с темными, занимающими наиболее высокие участки низкогорий и затененные склоны. На обыкновенных сероземах распространена растительность эфемерово-полынной полупустыни, а на темных сероземах развиты субтропические степи с господством волосоносного пырея. Полынно-эфемероидная субтропическая полупустыня встречена нами в продольной долине-котловине за высоким Передовым хребтом, эффектно прорезанным Фирюзинским ущельем близ Ашхабада.

Переходу от низкогорья к среднегорью Копетдага соответствует высотная зона крупнозлаковых субтропи-

ческих степей (500—1150 м). Рассеченные ущельями горные склоны имеют почвы типа коричневых. В субтропических горных степях на мелкоземистых почвах господствуют пырейные сообщества, а на щебнистых — бородачовые. В этой зоне на склонах глубоких ущелий растут туркменский клен, каркас и кустарники. Вместе с ними уже здесь появляется туркменская арча. В долинах встречаются также фисташники, а в западном Копетдаге — участки леса из грецкого ореха.

Под кленом и кустарниками на затененных склонах развиты горно-лесные коричневые почвы, преимущественно карбонатные. На днищах ущелий юго-западного Копетдага вдоль ручьев развиваются густые кустарниковые заросли с диким виноградом и плодовыми деревьями (инжир, мушмула, яблоня, груша). Встречаются также платан, гранатник.

В горных степях Копетдага водятся дикобраз и горный баран. В древесно-кустарниковых зарослях ущелий обитают кабан, леопард. В затененных сырых местах, в кустарниковых зарослях по долинам рек и на склонах у горных источников можно встретиться с коброй. Ее укус смертелен для человека.

В пределах от 1150 до 2500 м расположена высотная зона горных ковыльно-типчаковых (в верхнем поясе преимущественно типчаковых) степей, нагорных ксерофитов (акантолимон, качим, астрагал и др.) и арчовников. Арчовое редколесье хорошо видно на южном склоне высокого Передового хребта, у его гребня, с автомобильной дороги за этим хребтом между Чулинским и Фирюзинским ущельями. Сейчас в горах Копетдага ведутся значительные работы по восстановлению арчи, что должно улучшить их гидрологический режим и послужить важным противоселевым мероприятием. Почвенный покров описываемой высотной зоны, особенно в ее верхнем поясе, становится все более разорванным из-за обилия скал и осыпей. Почвы относятся к типу горных коричневых, но в верхнем поясе под типчаковой дерниной и подушковидными нагорными ксерофитами раз-

виты слабо выщелоченные суглинисто-щебнистые субальпийские почвы. В этой высотной зоне также встречаются кабан, изредка леопард; на крутых скалах — безоаровый козел. В тени арчовых деревьев летом находит прохладу горный баран. На крупных деревьях арчи устраивает гнезда черный гриф. В самых высоких горах обитают снежная полевка и каспийский улар.

В западном Копетдаге выявлены месторождения барита и витерита, служащих для получения солей бария, киновари. Широко распространенные в горах Копетдага известняки, песчаники, гипсы служат строительным сырьем. Своеобразное полезное ископаемое представляют собой источники минеральных вод.

Основу природных ресурсов Копетдага составляют летние (в верхних частях гор) и весенние (в нижних частях) пастбища. Местным туркменским населением используются плоды растущих в ущельях юго-западного Копетдага диких плодовых деревьев и кустарников. На подгорных равнинах и в продольных долинах находятся основные земледельческие оазисы Туркмении. Оазисы подгорных равнин получают теперь воду из Каракумского канала им. В. И. Ленина. Местами в горах Копетдага возможно богарное земледелие (возделываются пшеница и ячмень).

Защищенные хребтами от северных ветров долины юго-западного Копетдага являются районами субтропического земледелия. Его расширению будет способствовать проведение левого ответвления Кайраккумского канала. Перспективно разведение маслин, фиников, гранатов, лимонов.

САУР И ТАРБАГАТАЙ

Складчатые структуры Саура и Тарбагатая представляют собой непосредственное продолжение герцинских структур Казахского мелкосопочника, но значительно выше приподняты неотектоническими движениями. По биоклиматическим особенностям оба хребта занимают промежуточное положение между горами Южной Сибири и Среднеазиатской горной физико-географической страной, образуя границу между ними.

Хребет Саур представляет собой массивное блоковое поднятие и в пограничной гребневой части превышает 3500 м. Расположенная недалеко, по ту сторону границы, высшая точка хребта — г. Музтау (Снежная гора) — поднимается до 3816 м. Самая высокая часть гребня расчленена относительно слабо. Она имеет плоские или куполовидные, реже зубчатые вершины, которые всего на 250—350 м поднимаются над снеговой линией. В циркообразных расширениях верховьев речных долин здесь лежат небольшие ледники, а на гребне — снежные поля. К западу хребет понижается, вершинная поверхность его становится плоской. В систему Саура входят также отроги его главного хребта и передовые хребты. Таковы хр. Самкан на востоке и расположенный к юго-западу от города Зайсана хр. Манрак, который окаймлен с юга заболоченной Чиликтинской долиной.

Саур сложен сланцами, известняками, песчаниками девона и карбона, включающими вулканогенные образования, и прорванными гранитами и пр. Для склонов гор характерно глубокое расчленение ущельями, которое вместе со слабой расчлененностью массивных и платообразных гребней свидетельствует о молодости поднятий. В высокогорье Саура есть следы древнего, плейстоценового, оледенения, имевшего значительно большие размеры в сравнении с современным. С высоты 2000—2500 м распространена вечная мерзлота, которая, по А. П. Горбунову, есть не только на главном гребне, но и в высшей части Манрака [Развитие географических наук..., 1967. С. 37—38].

Северные предгорья и отроги Саура заняты полупустынной растительностью на светло-каштановых почвах, а выше — степной на горных каштановых и горных черноземах. Днище Чиликтинской долины имеет солончаково-луговую растительность. Южнее с повышением отрогов и передовых хребтов ландшафт степных низкогорий переходит в расчлененное среднегорье с лугами, луговыми степями и кустарниками. Появляются леса из сибирской лиственницы и тянь-шаньской ели. В виде примеси к ели встречается сибирская

пихта. По долинам рек леса поднимаются до высоты около 2600 м. Далее среднегорные луга и леса сменяются высокогорными лугами на горно-луговых почвах, используемыми как летние пастбища. Распространен здесь также характерный для гор Сибири гольцовый ландшафт. Выше 3200—3400 м, на юго-востоке, лежат снежные и фирновые поля, питающие ледники.

В северных предгорьях Саура раскинулись поля (поливные и богара), преимущественно с посевами пшеницы. В горах развито овцеводство, табунное коневодство. Существенны лесные ресурсы. Имеются месторождения каменного и бурого угля, горючих сланцев.

Субширотный хр. Тарбага-тай, вместе с отрогами Саура обрамляющий с юга Зайсанскую котловину, ниже Саура. Он поднимается до 2992 м (г. Тастау) и не имеет вечных снегов и ледников. Лишь кое-где на северных склонах наиболее высоких вершин сохраняются небольшие перелетки снега. Западный Тарбагатай состоит из двух сближающихся к востоку субширотных антиклинорий (южный приподнят выше), а восточный Тарбагатай, подобно Сауру, представляет собой массивное блоковое поднятие. В строении Тарбагатая участвуют сланцы, известняки и песчаники палеозоя, включающие вулканогенные образования и прорванные гранитными интрузиями. Северный склон хребта значительно положе южного, гребень уплощен, водораздел прижат к крутому южному склону. Выровненность гребня контрастирует с глубоким расчленением склонов ущельями и свидетельствует о молодости поднятия (в неоген-четвертичное время). Поднятия отдельных частей гор носили глыбовый характер. По данным Л. К. Шупарской [Географические проблемы освоения..., 1965. С. 30—31], широко распространенные поверхности выравнивания разновозрастны: донеогеновые, миоценовые и плиоцен-нижнечетвертичные. С высоты 2000—2500 м на гребне хребта распространена вечная мерзлота. В палеозойских известняках развиты карстовые явления. В периферийных частях хребта находятся межгорные котловины.

Нижние части склонов хребта заняты полупустынной растительностью на светло-каштановых почвах, а выше — степной на горных каштановых почвах и горных черноземах. На северном склоне хребта господствует ландшафт расчлененных степных низкогорий и среднегорий с дерновинно-злаковыми степями. На юго-западном участке среднегорья — луга, луговые степи и кустарники. Узкая полоса южного склона хребта занята степями и кустарниковыми зарослями (шиповник, жимолость, таволга и др.). Древесная растительность встречается только в долинах рек. Для долин южного склона характерны заросли дикой яблони. По долинам рек северного склона преобладает ива. В ущельях Тарбагатая есть также осиновые леса. С высоты 2000 м на гребне выделяются скалистые вершины, частично высокогорные луга на горно-луговых почвах — субальпийские разнотравно-злаковые и альпийские на самых высоких участках гребня. Высокогорные луга служат летними пастбищами. Распространен также гольцовый ландшафт.

В предгорьях Тарбагатая развито полеводство, на южном склоне есть сады и небольшие виноградники. Горные пастбища используются главным образом для выпаса овец.

ДЖУНГАРСКИЙ АЛАТАУ

Джунгарский Алатау расположен в восточной части Казахстана, протягивается с запада-юго-запада на восток-северо-восток вдоль Государственной границы СССР и Китая между р. Или и оз. Алаколь. На востоке он ограничен Джунгарскими воротами от находящихся на территории Китая хребтов Барлык и Майли, на юге долиной р. Или отделен от Тянь-Шаня.

Подобно хребтам Саур и Тарбагатай, Джунгарский Алатау по характеру природы занимает промежуточное положение между Тянь-Шанем, типичнейшей среднеазиатской горной системой, и горами юга Сибири. В горы Джунгарского Алатау, например, проникает сибирская пихта, тогда как для Тянь-Шаня характерен другой вид — пихта Семенова. Наряду с этим в Джунгарском Алатау распространены характерные для

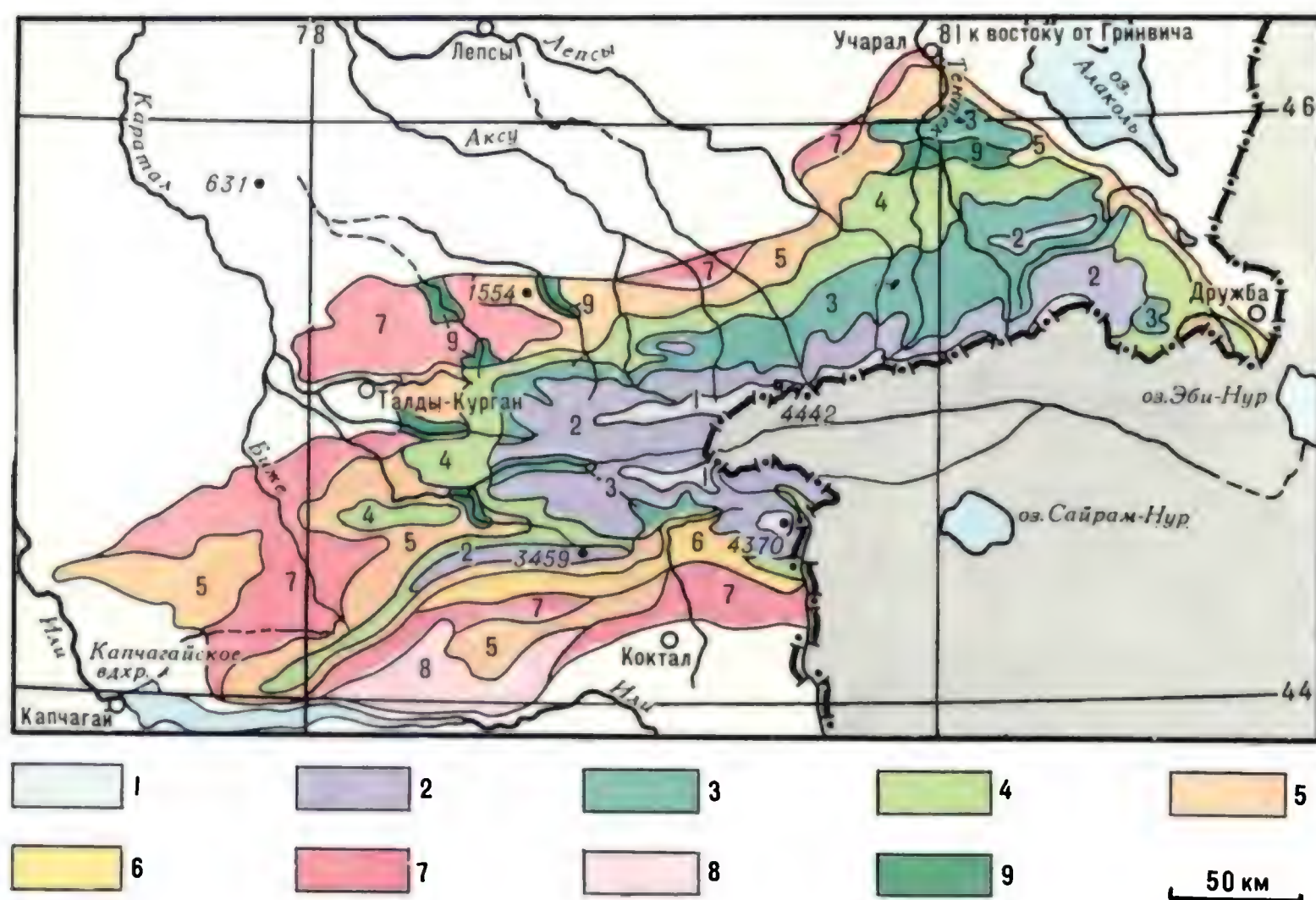
среднеазиатских горных систем заросли арчи, а также тянь-шаньская ель (ель Шренка). С. П. Суслов [1954] отмечал количественное преобладание в растительном покрове Джунгарского Алатау алтае-сибирских видов растений.

Система Джунгарского Алатау состоит из нескольких параллельных высоких цепей; главная из них, самая длинная, протягивается на севере, сопровождаясь с северной стороны еще невысокими и короткими передовыми грядами. Южнее главной цепи расположены хребты Токсанбай, Беджинтау и Тышкантау, которые соединяются с отрогами китайского хребта Боро-Хоро. Хребты Токсанбай и Беджинтау связаны с главной северной цепью перемычкой, служащей водоразделом между верховьями рек Коксу и Боротала.

Основные хребты Джунгарского Алатау поднимаются выше 4000 м, северная, главная цепь — до 4442 м (г. Бесбаскан). Значительно превышая уровень снеговой линии, хребты имеют снежные вершины и ледники длиной до 8 км. На запад, юго-запад и северо-запад от высоких снежных цепей отходит множество отрогов.

Складкообразование в Джунгарском Алатау происходило в палеозое. Основной складчатостью была герцинская. В послегерцинское время развились денудационные процессы, в мезозое и палеогене территория находилась в условиях платформенного режима с небольшой амплитудой колебательных движений, а в неогене и в нижнечетвертичное время произошли поднятия, сопровождавшиеся разломами земной коры.

Основу горной системы составляет Джунгарский антиклинорий, содержащий в своем ядре породы нижнего палеозоя, рифея и среднего протерозоя, смятые в систему сложных складок, создающих иногда веерообразные структуры. Многие вершины представляют собой выходы гранитов. В строении основных хребтов и передовых гряд большую роль играют метаморфические сланцы среднего и нижнего палеозоя. Менее распространены палеозойские песчаники и известняки. Предгорья сложены толщами палеогеновых, неогеновых и четвертичных отложений.



Ландшафты высокогорные: 1 — нивально-гляциальные; 2 — луговые верхних частей склонов хребтов. Среднегорные, расчлененные: 3 — крутосклонные, лесолугово-степные, с массивами еловых и пихтово-еловых лесов; 4 — луговые и лугово-степные с кустарниками, местами с участками лесов; и низкогорные: 5 — степные; 6 — крупнотравно-степные, переходные к субтропическим, местами с кустарниками. Низкогорные и предгорные: 7 — полупустынные, с полынно-злаковой растительностью; 8 — пустынные, с полынной растительностью. Межгорно-котловинные и горно-долинные: 9 — орошаемые земли оазисов

Джунгарский Алатау представляет собой сводовое поднятие, осложненное разрывами, которыми сопровождалось неоген-четвертичное вздымание гор. Передвижения по разрывам обусловили образование серии уступов, отчетливо выраженных в рельефе. Вообще для рельефа характерны высокие платообразные пространства, расположенные на разных гипсометрических уровнях. Они придают внешним склонам горной системы ступенчатость. В высокогорье встречаются плато, расположенные выше линии вечных снегов [Калесник, 1933; Юдичев, 1940]. Древние поверхности выравнивания, поднятые на высоту 3000—4000 м и более, свидетельствуют о молодом вздымании гор.

Снеговая линия в Джунгарском Алатау расположена на высотах 3200—3800 м (на северном склоне ниже, на южном — выше). Площадь оледенения составляет около 1000 кв. км. Число ледников — 1369. Наблюдаются следы двух древних, плейстоценовых, оледенений. С высоты примерно 2600—2800 м распространена вечная мерзлота.

Ледники и снега, а главным образом атмосферные осадки и подземные воды питают множество рек, стека-

ющих с северного склона к озерам Балхаш, Сасыкколь и Алаколь, а с южного — к р. Или. Некоторые реки теряются в песках и болотах или расходуются на орошение полей.

Дифференциация ландшафтов Джунгарского Алатау определяется в первую очередь высотной зональностью и в значительной степени экспозицией склонов, из-за чего спектры высотной зональности северного и южного склонов горной системы различны [Тихонова Т. С. // Ландшафтное картографирование..., 1972. С. 191—207; Тихонова, 1967а, б].

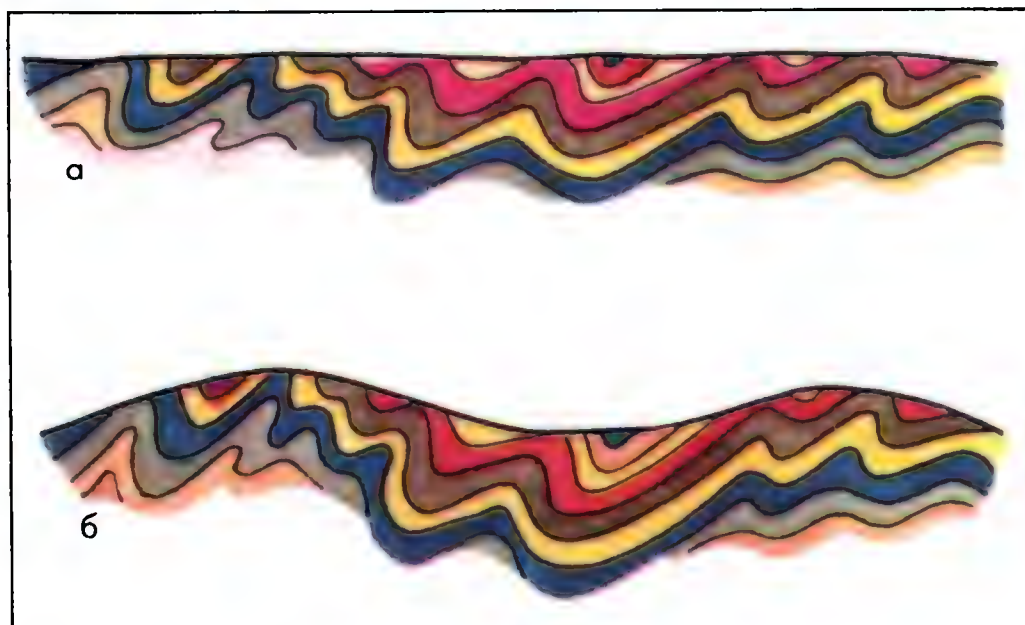
Нижние части горных склонов покрыты пустынной (на южном склоне), полупустынной и степной растительностью соответственно на сероземных, бурых пустынно-степных, горных каштановых почвах и горных черноземах. Горные степи, преимущественно ковыльные и на южном склоне типчаковые, выше переходят в разнотравно-злаковые. В высотной зоне от 1500 до 2400 м на северном склоне распространена лугово-лесная растительность. Здесь развито редколесье из тянь-шаньской ели; встречаются и участки густых ельников. К тянь-шаньской ели примешивается сибирская пихта. Под лугами развиты горно-луговые черноземовидные

окаймленное хребтами: с севера Киргизским и Терской-Ала-Тоо, с юго-запада — Ферганским, с юго-востока — Какшаал-Тоо, которое прежде называли Центральным Тянь-Шанем, получило удачное название Внутреннего Тянь-Шаня. К северу от него находится Северный Тянь-Шань (хребты Киргизский, Кюнгей-Ала-Тоо, Заилийский Алатау, Кетмень и др.), к западу — Западный Тянь-Шань (Таласский Алатау и отходящие от него хребты Угамский, Пскемский, Чаткальский с Кураминским, Каратау).

Хребты Тянь-Шаня, разделенные межгорными котловинами, сложены осадочными, метаморфическими и изверженными породами палеозоя и докембрия (сланцы, песчаники, известняки, мраморы, гнейсы, граниты, сиениты и пр.). Межгорные котловины выполнены континентальными рыхлыми осадочными отложениями кайнозоя.

В северных цепях Тянь-Шаня широко проявились протерозойские и каледонские складкообразовательные движения. Палеозойский этап развития северной геологической зоны завершила герцинская складчатость. Южнее протерозойская и каледонская складчатости не проявились, и основными были герцинские складкообразовательные движения. Южная геологическая (структурно-фациальная) зона отделена от северной серией разломов, составляющих важнейшую структурную линию Тянь-Шаня, которая прослеживается от Каратау до восточной части хребта Терской-Ала-Тоо.

После завершения герцинской складчатости северная и южная зоны образовали единый массив со сходным характером тектонического режима, близкого в целом к платформенному. Уже в верхней перми герцинские горные поднятия были денудированы, и сформировался пенеплен. Он существовал на месте нынешнего Тянь-Шаня в течение всего мезозоя, палеогена и начала неогена. Правда, в юрский период проявились дифференцированные движения, которые привели к образованию местных прогибов и впадин, заполнившихся пресноводными угленосными осадками. В остальное время террито-



Схематический рисунок складок большого радиуса, возникших в древней пенепленизированной складчатой основе

а — исходная пенепленизированная поверхность древней (палеозойской) складчатой основы; б — складки большого радиуса

рия испытывала колебательные движения небольшой амплитуды, свойственные платформенным областям. Возникавшие в результате дифференцированных движений локальные поднятия размывались, впадины заполнялись обломочным материалом, на денудационных равнинах формировалась кора выветривания.

В конце неогена тектоническая активность резко усилилась. Платформенный режим сменили дифференцированные движения с большой амплитудой, продолжавшиеся и в четвертичном периоде. Помимо движений по продольным глубинным разломам происходили складчатые деформации — валообразные вспучивания и прогибания выровненной палеозойской складчатой основы, образовавшие «складки большого радиуса» [Шульц, 1948].

Складки большого радиуса и горст-антиклинали росли постепенно. Поднятие хребтов сопровождалось денудационными процессами (эрозией, а когда хребты достаточно выросли, то и ледниковым сносом), расчленением древних выровненных поверхностей и накоплением осадков в прогибавшихся мульдах.

Тектоническая активность Тянь-Шаня продолжается и по сей день, о чем свидетельствует его большая сейсмичность. Отзвуки кебинского 12-балльного землетрясения в Северном Тянь-Шане с эпицентром южнее города Алма-Аты (1911 г.) распространились по всему земному шару, трижды обогнув его. Выделившаяся в очаге землетрясения энергия измеря-

Заилийский Алатау. На переднем плане зимний лес из тянь-шаньской ели. Фото Р. В. Дормидонтова



Сырт в истоках Нарына и хребет Джетим-Бель (Внутренний Тянь-Шань). Фото Н. А. Гвоздецкого



лась величиной 10^{25} эргов. «Это соответствует той энергии, которую может дать Днепровская гидроэлектростанция при непрерывной работе в течение 300—350 лет» [Горшков, 1949. С. 61]. Разрушительное ташкентское землетрясение 1966 г. было связано с подвижками по меридиональному разрыву в палеозойском фундаменте, залегающем под осадочными грунтами города. При этом восточный блок, расположенный в стороне гор Западного Тянь-Шаня, испытал относительное поднятие. В конечном итоге причиной ташкентских землетрясений (аналогичное было там в 1868 г.) следует считать продолжающееся развитие гор Тянь-Шаня.

Рельеф большей части гребней хребтов Тянь-Шаня высокогорный. Выше приведены высотные отметки вершин Центрального Тянь-Шаня.

Хребет Какшаал-Тоо в той части, которая обрамляет уже Внутренний Тянь-Шань, достигает почти шестикилометровой высоты (пик Данкова, 5982 м). В Северном Тянь-Шане Заилийский Алатау поднимается до 4973 м (пик Талгар), Киргизский хребет — до 4855 м.

Высокогорные цепи Тянь-Шаня имеют резкие гребни с острыми вершинами — «пиками» в буквальном значении этого слова, т. е. типичный горно-ледниковый «альпийский» рельеф. Нередко, однако, особенно в Центральном и Внутреннем Тянь-Шане, на гребнях хребтов располагаются плоские древние поверхности выравнивания, наклоненные в одну сторону вследствие их складчатой деформации. Такая поверхность, наклоненная к югу, венчает хр. Терской-Ала-Тоо. Ровные поверхности

нередко имеют и гребни средневысотных хребтов¹.

Во Внутреннем и Центральном Тянь-Шане выровненной поверхностью образованы днища высокогорных долин, прикрытые моренными и другими наносами. Днища долин, покрытые травянистой растительностью и служащие пастбищами, местное киргизское население называет сыртами. Названием «сырт» — полезная пастбищная площадь высокогорья — как бы противопоставляется горам с каменистыми склонами — «тау» и горам, покрытым вечными снегами и льдами, — «бель».

На склонах хребтов Тянь-Шаня интенсивно развиваются эрозионные процессы, образуются осыпи и камнепады, оползни, в ущельях — сели. Высокая селевая активность наблюдается в долинах, расчленяющих северный склон Заилийского Алатау. Сели из долин Большой и Малой Алматинки причиняли существенный ущерб городу Алма-Ате. Для его защиты в обеих долинах созданы высокие (40 и 150 м) противоселевые плотины. Восстанавливается живописное озеро Иссык к востоку от Алма-Аты, уничтоженное в 1963 г. катастрофическим селом. Разрушительными селями, громадными оползнями и обвалами сопровождались в Заилийской провинции Северного Тянь-Шаня и сильные землетрясения [Гвоздецкий, Николаев, 1971].

Предгорные ступени хребтов, большей частью сложенные рыхлыми осадками палеогена, неогена и нижнечетвертичными, расчленены эрозией. В Северном Тянь-Шане они получили название прилавок. На днищах долин и котловин Тянь-Шаня развиты аккумулятивные террасы. На их плоские поверхности наложены конусы выноса боковых ущелий, что придает волнистость рельефу этих днищ. Из межгорных котловин выделяются своими размерами Иссык-Кульская и Нарынская.

Расположение Тянь-Шаня далеко от Атлантического океана, откуда в умеренном поясе Евразии приходят циклоны, в сравнительно низких



Сырдарья и горы Могол-Тау — южное звено в системе Кураминского хребта Западного Тянь-Шаня, замыкающего с северо-запада Ферганскую котловину. Рис. Н. А. Гвоздецкого

широтах среди сухих пространств пустынных равнин определяет в целом резкую континентальность его климата. Однако большие амплитуды высот, сложность и расчлененность рельефа создают значительные контрасты в температурах и увлажнении. Влияние соседних пустынь в большей степени отражается на климате предгорий и нижних ярусов гор.

Западные воздушные течения, проходящие на значительной высоте над среднеазиатскими пустынями, приносят с Атлантики к горам Тянь-Шаня насыщенные влагой воздушные массы. Горный рельеф вызывает обострение атмосферных фронтов и выпадение осадков (местами более 1600 мм в год) в среднегорных и высокогорных высотных зонах, преимущественно на склонах, обращенных к западу и северо-западу. На восточных же склонах и в долинах Внутреннего и Центрального Тянь-Шаня создаются засушливые условия (осадков — 200—300 мм в год). Максимум осадков — летний, но на западных склонах гор много осадков выпадает и зимой. На них и в открывающихся к западу долинах толщина зимнего снежного покрова достигает 2—3 м, в то время как на восточных склонах и за ними, особенно в долинах Внутреннего и Центрального Тянь-Шаня, зимой снег почти не выпадает, и эти долины используются в качестве зимних пастбищ.

Прогревание воздуха над пустынями Средней Азии летом способствует поднятию уровня конденсации в горах Тянь-Шаня. Этим обусловлена

¹ И. А. Резанов [1977] считает Тянь-Шань классическим примером горной страны с единой основной поверхностью выравнивания.

Центральный Тянь-Шань. Ледник Петрова на массиве Ак-Шыйрак и р. Кумтор — исток Нарына. На переднем плане характерные элементы ландшафта холодной высокогорной пустыни: серповидные криофильные подушки сиббальдии и дернинки овсяницы поднебесной на такыровидной почве. Рис. Н. А. Гвоздецкого



Озеро Иссык-Куль в горной котловине Тянь-Шаня. Рис. Н. А. Гвоздецкого



большая высота снеговой линии: во Внутреннем и Центральном Тянь-Шане перевалы высотой даже более 4000 м летом свободны от снега.

Климат в горах Тянь-Шаня изменяется в соответствии с высотной зональностью от климата знойных пустынь у подножий гор до холодного климата снежно-ледяного высокогорья. Средняя температура июля в долинах нижнегорного яруса — 20—25°, а на вершинах горных хребтов падает до 0° и ниже. Зимой всюду, кроме высокогорья, холодные периоды чередуются с оттепелями, хотя средние январские температуры отрицательные. Широко распространены температурные инверсии.

На климат Иссык-Кульской котловины смягчающее влияние оказывает озеро. Его громадная водная масса повышает в январе температуру воздуха приблизительно на 10°. Восточная часть Иссык-Кульской котловины увлажнена значительно лучше западной, пустынной. Подобная картина наблюдается и в Ферганской котловине (см. рис.). В обеих кот-

ловинах приходящие с запада и юго-запада атмосферные фронты размываются при спуске с гор западного обрамления и восстанавливаются под влиянием восточных горных барьеров. В Иссык-Кульской котловине повышение температуры за счет фёнового эффекта, создаваемого нисходящими западными ветрами, зимой сочетается с обогревающим влиянием водной массы озера. Фёны в горах и предгорьях Тянь-Шаня распространены широко.

В связи с увеличением континентальности климата с северо-запада на юго-восток в этом направлении поднимается снеговая линия. На Таласском Алатау и Киргизском хребте она находится на высоте 3600—3800 м на северных склонах и 3800—4200 на южных. В Центральном же Тянь-Шане, в районе Хан-Тенгри — пика Победы, она расположена на высоте 4200—4450 м. Однако именно Центральный Тянь-Шань характеризуется наибольшим оледенением, что определяется его громадной высотой. Здесь находится круп-



Северный Тянь-Шань, Заилийский Алатау. Тянь-шаньская ель в горном обрамлении Большого Алматинского озера, лежащего на высоте около 2500 м. Рис. Н. А. Гвоздецкого

нейший ледник Тянь-Шаня — Южный Иныльчек около 60 км длиной.

Большие ледники расположены на массиве Ак-Шыйрак, хребтах Какшаал-Тоо и Терскей-Ала-Тоо. Для последнего и некоторых других хребтов Тянь-Шаня характерны *ледники плоских вершин*, лежащие на наиболее высоко приподнятых древних поверхностях выравнивания. В виде небольших щитов они венчают плоские, слабонаклоненные поверхности гребней хребтов. На них неоткуда ссыпаться каменным обломкам, оседает только атмосферная пыль, поэтому у них слабо развиты моренные образования. Много ледников в Северном Тянь-Шане. Кроме долинных ледников и ледников плоских вершин в горах Тянь-Шаня обильны каровые и висячие ледники.

Площадь оледенения Тянь-Шаня составляет 7326 кв. км, число ледников — 7787. Оледенение находится почти в стационарном состоянии — одни ледники отступают, другие наступают. В высокогорье Тянь-Шаня отчетливо выражены следы древнего оледенения; например, для высоких сыртов Внутреннего и Центрального Тянь-Шаня характерен холмисто-моренный рельеф. Тянь-Шань подвергался не менее чем двукратному крупному оледенению. Во время обоих в сыртовой области Внутреннего и Центрального Тянь-Шаня образовывались ледниковые покровы. Считают, что последнее оледенение было меньше предыдущего (следы которого размыты и стерты), но и оно значительно превышало современное: ледник Иныльчек, например, протягивался на 110 км.

Реки Тянь-Шаня заканчиваются в бессточных озерных водоемах пустынь Средней и Центральной Азии, во внутренних тянь-шаньских озерах, часто же их воды просачиваются в аллювий подгорных равнин и разбираются на орошение. Реки, начинающиеся в высокогорье, имеют ледниковое и снеговое питание, половодье у них летнее. Небольшие речки, истоки которых находятся в более низких высотных ярусах, питаются грунтовыми водами (карасу), тальми снеговыми и дождевыми. Реки используются для энергетики и орошения засушливых котловин и соседних пустынных территорий.

Много озер на Тянь-Шане. Самое большое из них — Иссык-Куль, занимающее тектоническую впадину. Его максимальная глубина — 702 м (по другим данным — 668 м), средняя — 278 м. Озеро необычайно красиво благодаря интенсивному синему и сине-зеленому цвету воды и живописности окружающих озерную котловину горных хребтов — Терскей-Ала-Тоо на юге, Кюнгей-Ала-Тоо на севере. Из-за большой глубины и колоссального объема воды (в 1,7 раза большего, чем в Аральском море) Иссык-Куль зимой не замерзает, только на мелководьях в некоторых местах побережья западной части озера среди зимы появляется тонкий ледяной покров [Шнитников, 1979].

Вода в Иссык-Куле солоновата, соленость в открытой части 5,8‰. Фауна его бедна видами, но есть рыбы, имеющие промысловое значение, — чебак, осман, сазан и др.; прижились завезенные в Иссык-Куль форель — гекаркуни и судак [Озеро

Иссык-Куль, 1978]. Озеро судоходно. Суда ходят от г. Рыбачье, от конечной станции железной дороги, до пристани Пржевальск. Уровень озера опускается. Понижение уровня составляет 7 см в год (7 м за последние 100 лет). Опускание уровня приводит к увеличению солености, понижению грунтовых вод и опустыниванию котловины, порче пляжей и пр. Все это вынуждает думать о переброске в озеро части стока вод соседних бассейнов [Шнитников, 1979]. Необходимы также решительные меры, направленные на борьбу с загрязнением вод озера и воздуха в его котловине.

Наиболее значительные озера Внутреннего Тянь-Шаня — Сонг-Кель и Чатыр-Кель, из которых первое сточное, а второе бессточное, сейчас усыхающее. Эти озера подробно изучены с точки зрения их климатического, гидрологического режима и гидрофизических данных [Климатология, гидрология и гидрофизика..., 1981]. На сыртах в понижениях моренного рельефа много небольших озер. В высокогорье есть также приледниковые озера.

Изменение природы в горах Тянь-Шаня подчинено закономерности высотной зональности. Могут быть выделены три основных типа спектра высотной зональности — северотянь-шаньский, свойственный внешним склонам краевых хребтов, обращенным на север и северо-запад, с нижними высотными зонами бореального типа; спектр Юго-Западного Тянь-Шаня — с чертами природы в нижних этажах, переходными к субтропическому типу; и внутреннетянь-шаньский, формирующийся в условиях внутренней части нагорья, окаймленной барьерами краевых хребтов и имеющей относительно высоко расположенные днища горных долин и котловин. Это самая общая, грубая схема выделения типов спектра, на самом же деле картина ландшафтной дифференциации в горах Тянь-Шаня значительно сложнее [Чупахин, 1964; Чалая И.П. // Ландшафтное картографирование..., 1972. С. 208—219].

Что касается северотянь-шаньского типа спектра, то еще в середине прошлого столетия, в 1857 г., П. П. Се-

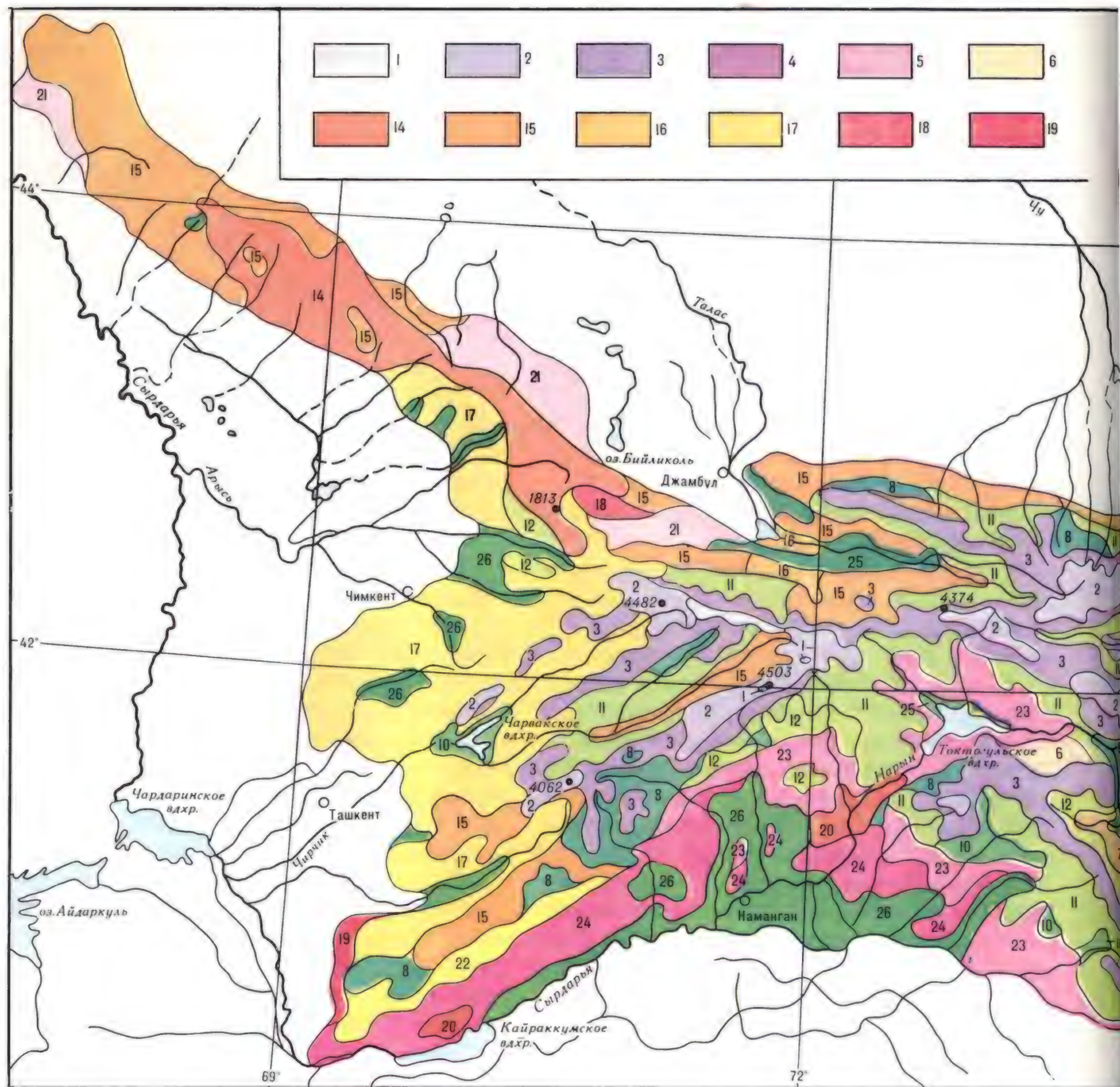
менов-Тян-Шанский выделил на северном склоне Заилийского Алатау «пять зон, расположенных как бы этажами одна над другой» и дал характеристику их природных особенностей и хозяйственного использования [1946. С. 138—141].

У подножий краевых хребтов Северного Тянь-Шаня, в зоне предгорных полупустынь, преобладают полынно-дерновинно-злаковые растительные сообщества на северных (малокарбонатных) сероземах. Эта зона населена пустынной и степной фауной подгорных глинистых и лёссовых равнин. Верхний предел ее находится на абсолютной высоте около 900 м.

В нижнем поясе следующей, горно-степной высотной ландшафтной зоны распространены сухие степи с преобладанием ковыля, типчака, с примесью полыни на горных светло-каштановых почвах. Верхний пояс горно-степной зоны занят типчаково-ковыльными степями на горных темно-каштановых и черноземных почвах. В горно-степной зоне находятся весенне-летние (внизу) и летне-осенние (в верхнем поясе) пастбища.

С высоты 1500 м начинается горная лесолугово-степная высотная зона. Она занимает среднегорье с довольно крутыми склонами и узкими ущельями. В нижнем, лесостепном поясе этой зоны распространены луговые степи на горных черноземах, кустарниковые заросли и лиственные леса из осины, боярышника, дикой яблони, абрикоса и др. Еще в середине прошлого столетия здесь водились тигры. П. П. Семенов описал несчастливого окончившуюся охоту на тигров, в результате которой один из охотников остался без руки. В поясе с лиственными лесами встречаются барсук, кабан. Этот пояс имеет прекрасные пастбища и хорошие сенокосы.

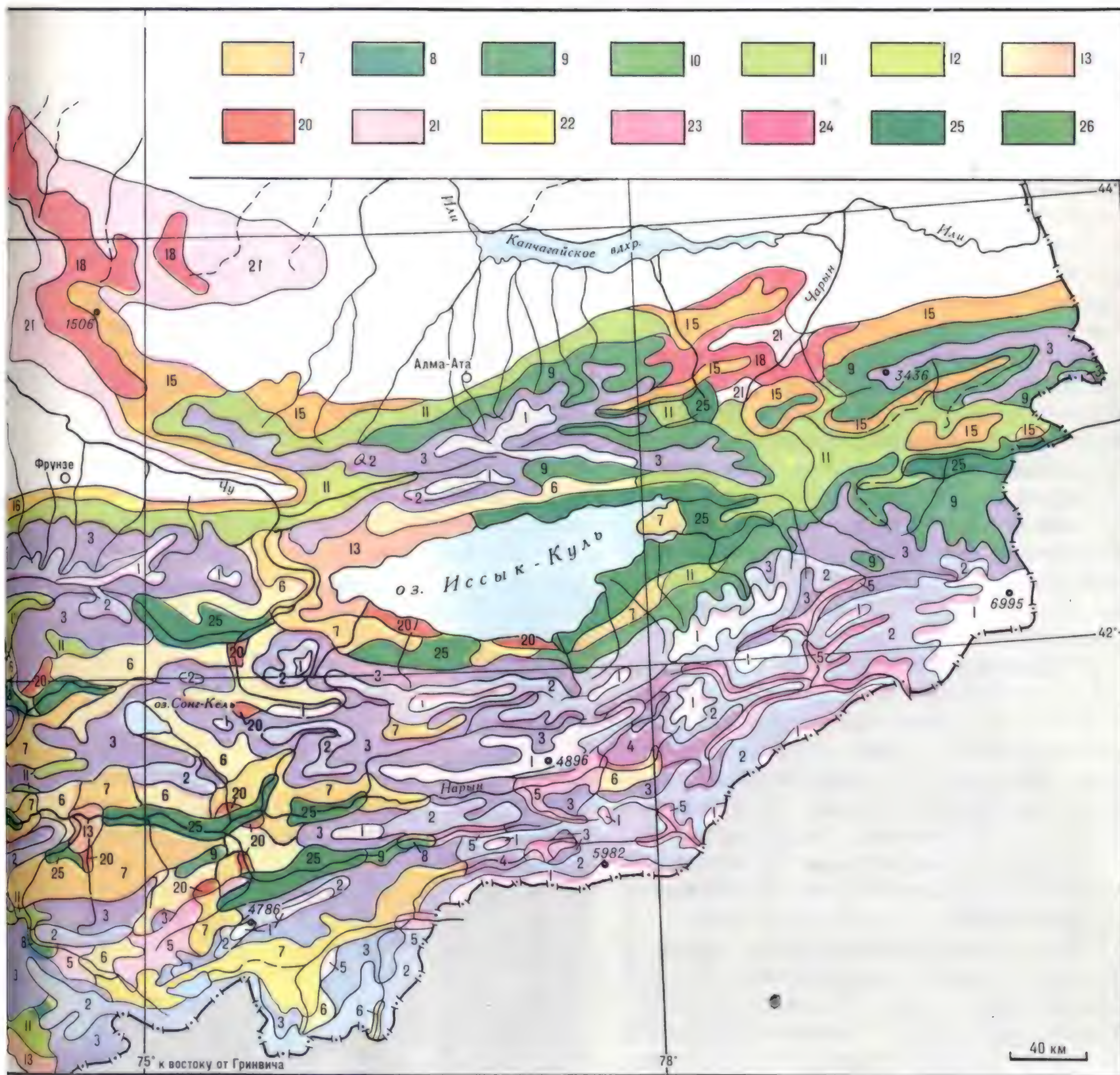
В верхних поясах лесолугово-степной зоны (с 1700 м. и выше) растут хвойные леса из тянь-шаньской ели, к которой в Западном Тянь-Шане примешивается пихта Семенова. Сначала еловые леса появляются преимущественно в глубине ущелий и на склонах северной экспозиции, южные же склоны заняты горно-степной растительностью и кустарниками. Выше



Ландшафты Тянь-Шаня. Сост. Н. А. Гвоздецкий.

Ландшафты высокогорные: 1 — нивально-гляциальные; 2 — каменистые (скалы, осыпи, каменистая тундра); 3 — луговые и лугово-степные верхних частей склонов горных хребтов и высокоподнятых горных долин; 4 — пустынные (холодные — центральноазиатского типа), с выположенным, местами холмисто-моренным, рельефом; 5 — полупустынные (центральноазиатского типа) пологих склонов и днищ долин; и среднегорные, степные: 6 — склонов хребтов, долин и платообразных вершин; 7 — аккумулятивных днищ долин. Среднегорные, расчлененные: 8 — лесные и лесостепные, с арчовниками и арчовыми редколесьями; лесолугово-степные: 9 — с массивами еловых и пихтово-еловых лесов; 10 — с массивами широколиственных (ореховых, кленовых) лесов; 11 — луговые и лугово-степные, с кустарниками, местами с участками леса; 12 — степные, с кустарниковыми зарослями (экзохорда, розарии); 13 — полупустынные и пустынные долин и котловин, с полынной и эфемеровой растительностью; и

низкогорные: 14 — полупустынные и степные, с голым известняковым карстом, расчлененные; 15 — степные; 16 — крупнотравно-степные (переходные к субтропическим), местами с кустарниками; 17 — субтропические крупнотравно-степные, местами с кустарниками. Низкогорные и предгорные: полупустынные: 18 — с полынно-злаковой растительностью; 19 — расчлененные, лёссовые, с эфемеровой и полынно-эфемеровой растительностью; 20 — пустынные и полупустынные расчлененные, с толщей рыхлых пестроцветных загипсованных отложений, с сильно разреженной гипсофитной полукустарничковой и кустарничковой растительностью (в Ферганской котловине с участием эфемеров и эфемероидов); 21 — пустынные, с полынной растительностью; 22 — субтропические степные, расчлененные, с ксерофитными кустарничковыми зарослями и фисташковым редколесьем. Межгорно-котловинные и горнодолинные: полупустынные и пустынные: 23 — каменистые в умеренном поясе, 24 — каменистые в субтропическом поясе; орошаемые земли оазисов: 25 — в умеренном поясе, 26 — в субтропическом поясе и переходной к нему полосе



ель выбирается и на южные склоны и, наконец, остается только на них, а на северные заходят субальпийские луга. Под тенистыми кронами ели развит моховой покров и встречаются типичные представители бореальной лесной флоры (грушанка, иван-чай и др.), либо же почва покрыта опадом хвои. Здесь развиты своеобразные горно-лесные темноцветные почвы. Обилие гумуса в них связано с химическим составом хвои тянь-шаньской ели (по данным М. А. Глазовской, в опаде хвои до 50% СаО). На сухих склонах в поясах распространения еловых лесов встречаются заросли арчи, которые поднимаются и выше ели. В хвойных лесах Тянь-Шаня обитают сибирская косуля, рысь, из птиц — кедровка, питающаяся се-

менами ели, клест, арчовый дубонос.

С 2600—2800 м начинается зона высокогорных лугов и луговых степей, местами со стелющейся арчой. Эта зона соответствует полосе распространения древних ледниковых цирков и каров, днищам и бортам троговых долин у концов современных ледников. В ней выделяются три пояса: субальпийский, альпийский и субни-вальный.

Субальпийские луга Тянь-Шаня высокотравны, имеют богатый и разнообразный видовой состав. Кроме злаков (овсец, лисохвост, овсяница красная) в них много пестрого красиво цветущего разнотравья (герань, лютик, ветреница, лапчатка и т. д.). Густые и сочные, эти луга служат прекрасными летними пастбищами —

джайляу. Среди лугов часты заросли стелющейся арчи, которая заходит и в альпийский пояс. В субальпийском поясе подгорными лугами развиты горно-луговые почвы, черноземовидные и типичные, под лугово-степной растительностью — горно-лугово-степные почвы.

Альпийский пояс, луга которого также служат хорошими летними пастбищами, имеет густой низкий травостой, разорванный скалами и осыпями. Почвы маломощны, скелетны. Под осоково-злаковой растительностью с примесью пестрого красочного разнотравья (лютик, примула, горечавка, незабудка и др.) почвы горно-луговые торфянистые; под лугово-степной растительностью из овсяницы, тонконога, осоки и альпийского разнотравья — горно-лугово-степные полуторфянистые почвы.

Низкорослая луговая растительность поднимается до вечных снегов. В верхнем, переходном к нивально-гляциальной зоне субнивальном поясе почвенно-растительный покров фрагментарный. Здесь встречаются лишь небольшие задернованные участки или отдельные экземпляры альпийских растений, приютившиеся среди камней и в трещинах скал.

Для зоны высокогорных лугов и луговых степей характерны горный баран архар, горный козел теке, снежный барс, тянь-шаньский медведь (встречается и в лесах), пищуха, многочисленны сурки, узкочерепная полевка, которая наносит большой ущерб горным пастбищам. Из птиц здесь обитают гималайский улар, альпийская галка, клушица, рогатый альпийский жаворонок, вьюрки.

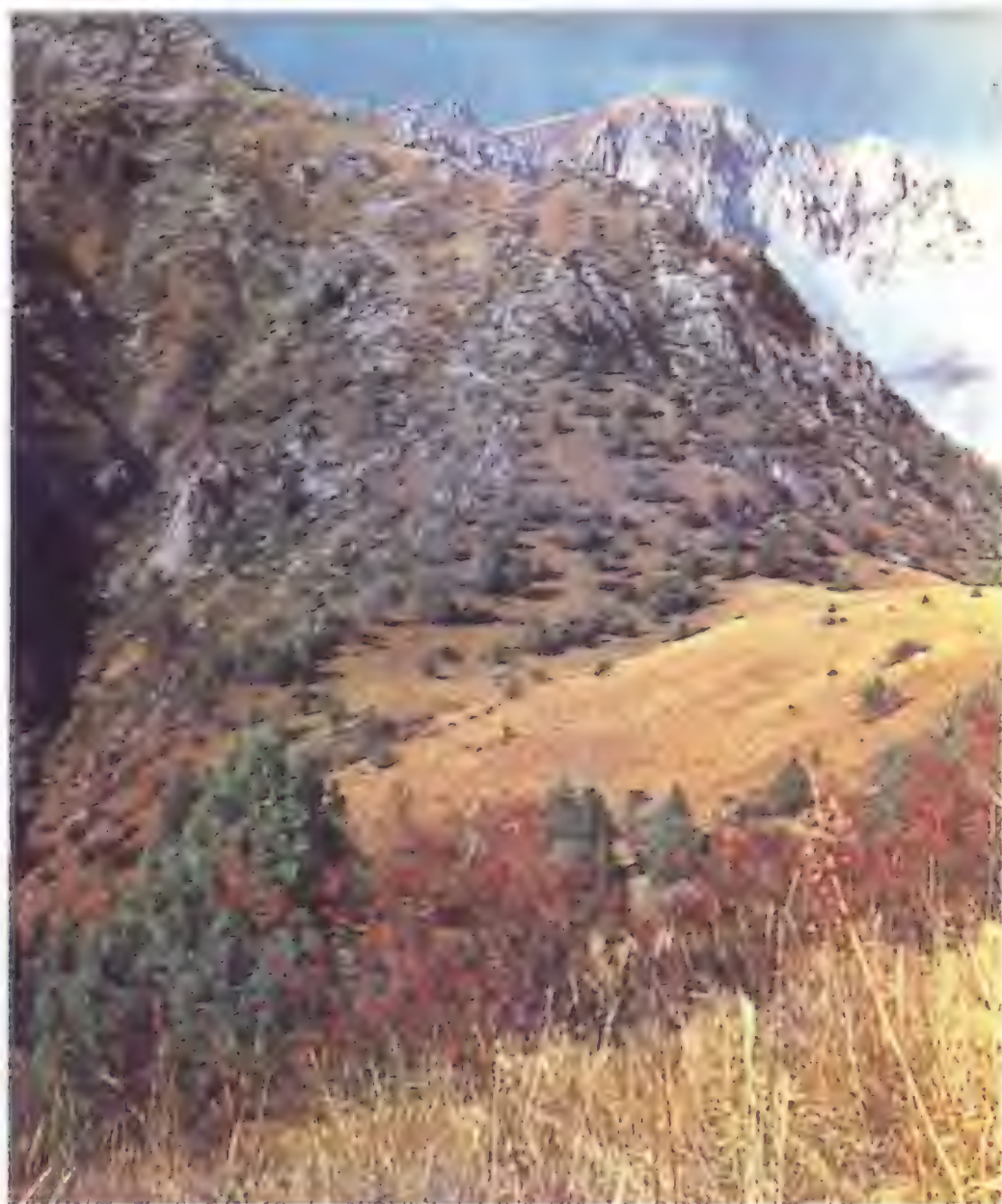
С 3600—3800 м начинается нивально-гляциальная зона с вечными снегами, ледниками, скалами и осыпями на крутых откосах. На камнях и скалах здесь поселяются водоросли и литофильные лишайники, под воздействием которых протекают процессы биохимического выветривания и первичного почвообразования. На подготовленном этими процессами мелкоземом в трещинах скал поселяются высшие альпийские растения, верхний предел которых около 4000 м.

В Юго-Западном Тянь-

Шане, на переходе к субтропическому широтному поясу, наиболее существенные отличия ландшафтов от северотянь-шаньских наблюдаются в нижних высотных ярусах. В южных районах Западного Тянь-Шаня и на западном склоне Ферганского хребта в предгорьях распространены полупустыни субтропического типа с господством эфемеров и эфемероидов (толстостолбиковой осоки и луковичного мятлика) и полынно-эфемеровые сообщества на обыкновенных (типичных) сероземах, с высотой переходящие в эфемероидные пырейно-мятликовые сообщества с участием крупнотравья на темных сероземах. В горно-степной высотной ландшафтной зоне распространены крупнозлаковые эфемероидные субтропические степи с господством пырея волосаносного, ячменя луковичного, крупного разнотравья (девясил и др.) на темно-серых сухостепных почвах (выщелоченных сероземах).

Иной характер в Юго-Западном Тянь-Шане имеет и среднегорная лесолугово-степная зона. В ее нижнем поясе — луговые степи и кустарниковые заросли на горных коричневых почвах, а лиственные леса — на темных буроземах (темно-бурых). Лиственные леса не образуют сплошного пояса, а располагаются отдельными массивами среди луговых степей, кустарниковых зарослей и скал. На западном склоне Ферганского хребта, южном склоне Чаткальского и в Угамо-Пскемском районе Западного Тянь-Шаня в долинах, защищенных с северной стороны от холодных воздушных масс горными гребнями, растут леса из грецкого ореха, иногда с примесью клена, с алычой, жимолостью, крушиной и яблоней в подлеске. Под ними развиты горные буроземы ненасыщенные. В находящихся выше поясах с хвойными лесами еловые леса иногда замещаются арчовниками, располагающимися выше лесов из грецкого ореха. В зоне высокогорных лугов и луговых степей и, естественно, в нивально-гляциальной зоне наблюдается значительно большая общность природных условий с северотянь-шаньскими.

В долинах и котловинах Внутреннего и Центрального Тянь-



Горы Юго-Западного Тянь-Шаня. Арчовое редколесье у верхней границы леса. Фото В. А. Огнева



Курорт Джеты-Огуз — «семь быков» в прибрежной зоне озера Иссык-Куль. Характерные формы красноцветных скал. Фото Я. А. Пастера

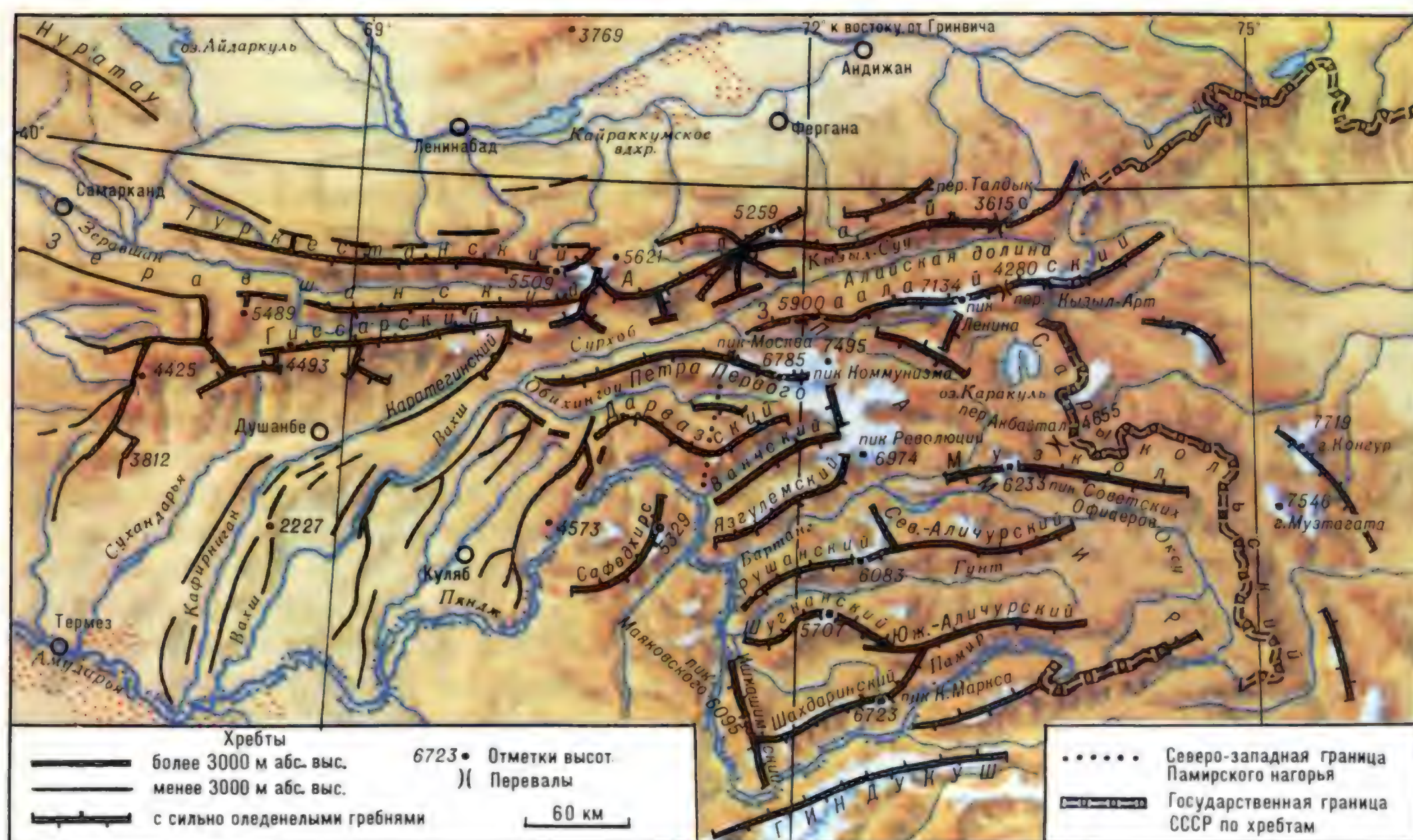
Шаня из-за континентальности и сухости климата, обусловленных влиянием краевых горных барьеров, высотная зональность ландшафтов видоизменяется. Во внутреннетянь-шаньском типе спектра на абсолютной высоте более 1500 м распространены своеобразные каменистые пустыни, представляющие собой «наиболее западные образования широко распространенных в Центральной Азии каменистых гаммад» [Глазовская, 1953. С. 62]. К соленосным и гипсоносным пестроцветным палеоген-неогеновым отложениям приурочены расчлененные эрозией

пустынные низкогорья с редкими кустиками гипсофитов. (Вспомним, что на внешних склонах окраинных цепей Тянь-Шаня на той же высоте уже встречаются лесные массивы.)

В сухих межгорных впадинах Внутреннего Тянь-Шаня, лежащих в пределах высот 1500—2500 м, наряду с пустынями широко распространены ландшафты полупустынь и сухих степей. Их растительный покров образован ксерофитными полукустарничками, в особенности полынью (центральноазиатские виды), а также прутняком, терескеном, разными солянками. При лучшем увлажнении появляются типчак и ковыли. В местах сильного выпаса злаки стравливаются скотом, полукустарничков становится относительно больше, и растительность приобретает более пустынный характер, не вполне соответствующий общим физико-географическим условиям. Это можно наблюдать, например, в Нарынской котловине близ города Нарын.

По мере увеличения абсолютной высоты начинают встречаться характерные для высокогорий Тянь-Шаня виды полыни, овсяницы и ковылей. Появляются волосистая кобрезия и другие растения, типичные уже для альпийского высокогорья. В местах лучшего увлажнения полупустыни и сухие степи переходят в среднегорные и высокогорные степи с господством ковылей, типчака, овсеца и других злаков. В долинах, котловинах и на склонах хребтов Внутреннего Тянь-Шаня горно-степные ландшафты распространены широко, образуя общий ландшафтный фон. В него отдельными фрагментами вкраплены леса из тянь-шаньской ели (в тенистых, более влажных ущельях). Шире распространены арчовые стланики.

Высокогорные луга и луговые степи на сыртах Внутреннего и Центрального Тянь-Шаня часто замещаются весьма своеобразным ландшафтом *холодной высокогорной пустыни*. На высотах 3600—3850 м по пологим моренным холмам среди голой поверхности такыровидной почвы разбросаны плотные серповидные подушки сиббальдии (см. рис. на с. 185); другие растения — мелкие, угнетенные — прячутся от холодных ветров в трещины такыровидной почвы или



Орографическая схема Памиро-Алая. Сост. Н. А. Гвоздецкий

селятся лишь на южных склонах холмов. В понижениях между участками моренных холмов зеленеют влажные осоково-кобрезиевые луга, часто заболоченные, с торфянисто-глеевыми, обычно карбонатными, и сазовыми почвами. На глубине от 70 см до 2 м распространена вечная мерзлота¹.

Выше холодных высокогорных пустынь, в субнивальном поясе сыртовой области, распространены почти голые каменистые тундры с каменными многоугольниками, непосредственно примыкающие к снежным полям и ледникам плоских вершин.

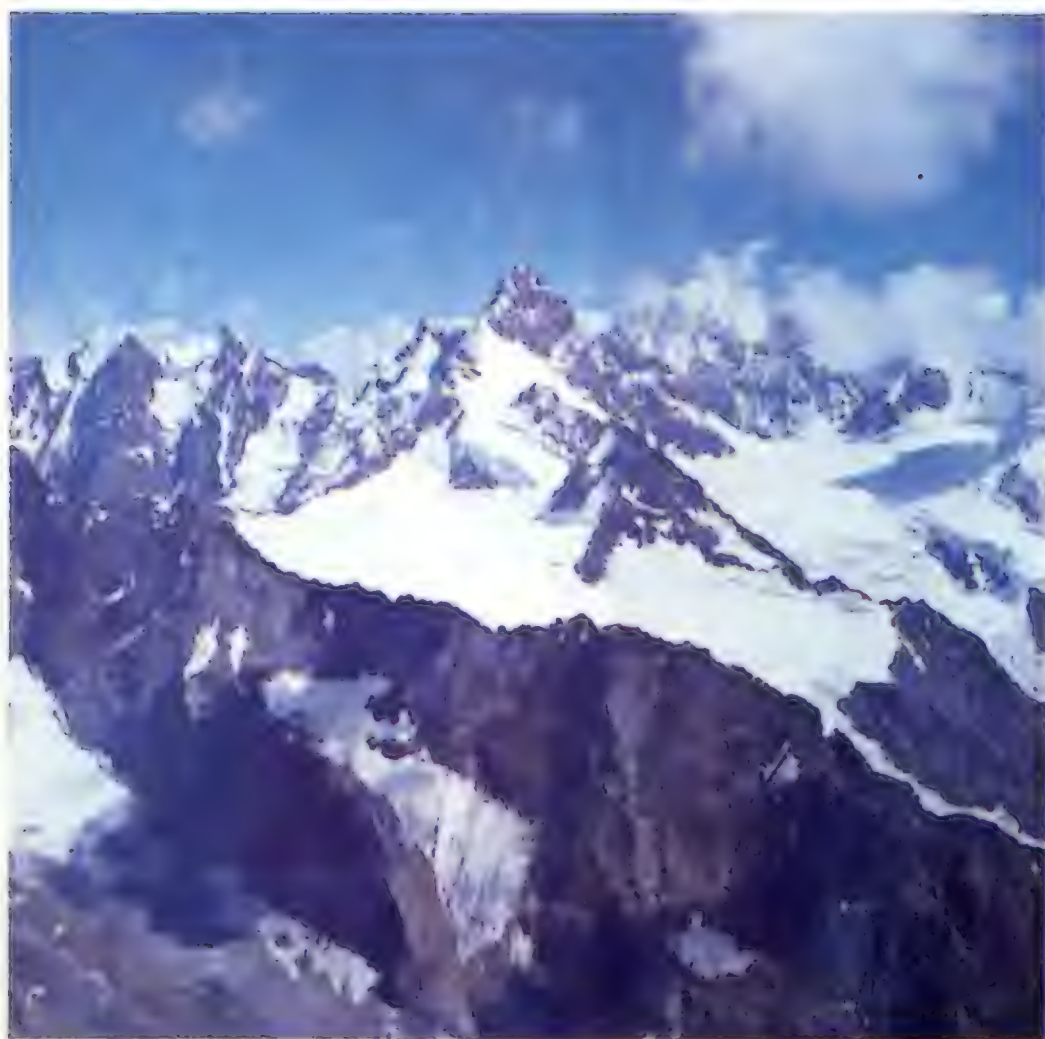
Велики и разнообразны природные богатства Тянь-Шаня. Полиметаллические и медные месторождения имеются в Западном и Северном Тянь-Шане, каменный уголь — в Восточной Ферганае, Внутреннем Тянь-Шане и восточнее Иссык-Куля, бурый уголь — в Западном Тянь-Шане, нефть — в Восточной Ферганае и предгорьях Ферганского хребта, каменная соль — во Внутреннем Тянь-Шане и на окраинах Ферганской котловины. Есть различное горнохимическое сырье и строительные

материалы. Месторождения фосфоритов в Каратау обеспечивают химическими удобрениями сельское хозяйство Средней Азии, Казахстана и Сибири. Имеются лечебные минеральные источники — в Западном и Северном Тянь-Шане, Иссык-Кульской котловине.

Энергия рек Тянь-Шаня используется для создания гидроэлектростанций, которые сооружены на р. Сырдарье и ее истоках — Нарыне и Карадарье (особенно важен каскад нарынских ГЭС), на р. Чирчике, на р. Или (Капчагайская ГЭС) и многих других реках.

Тянь-Шань обладает лесными и богатыми пастбищными ресурсами. Ореховые леса имеют ценную древесину (с наплывами — капами, идущими на изготовление лучших сортов фанеры для мебельного производства) и питательные вкусные плоды. Однако важнейшими функциями ореховых лесов, так же как и арчовых, являются водоохранная и почвозащитная. В связи с этим приобретает большое значение проблема восстановления и расширения площадей лесных массивов лесолугово-степной высотной зоны. Важны также регламентация выпаса на горных пастбищах, мероприятия по повышению продуктивности лугов и улучшению

¹ Вечная мерзлота в Тянь-Шане встречается и на гораздо меньших абсолютных высотах [Горбунов, 1982]. Островки мерзлоты обнаружены в еловом лесу Заилийского Алатау на высоте около 1900 м.



Туркестанский хребет.
Фото К. П. Рототаева

Кичик-Алай (Малый Алай) — передовая цепь Алайского хребта. Вид из Наукатской котловины.
Рис. Н. А. Гвоздецкого



естественных пастбищных угодий, внедрению пастбищеоборотов, удобрению и орошению горных лугов, повышению их продуктивности, созданию культурных пастбищ.

Высоко в горы поднимается в Тянь-Шане земледелие. Ячмень, пшеница и картофель возделываются до абсолютных высот 2500—2750 м. На берегах Иссык-Куля культивируется лекарственный мак. Осуществлены крупные мероприятия по расширению поливных земель в долинах и предгорьях. Для целей ирригации созданы Большой Ферганский и Большой Чуйский каналы, Орто-Токойское водохранилище на р. Чу и Сукулукское в ее бассейне. По Газалкентскому каналу пущена вода р. Чирчик из Узбекистана в засушливые степи Келесского массива Казахстана. Возникли бальнеологические курорты

возле лечебных минеральных источников. Курортной зоной всесоюзного значения становится побережье оз. Иссык-Куль.

ГИССАРО-АЛАЙ

К югу от Ферганской котловины и восточной части пустыни Кызылкум находится обширная горная область Памиро-Алая, состоящая из трех разнородных частей: Гиссаро-Алайской системы, Юго-Западного Памиро-Алая и Памирского нагорья. Северная из этих частей — Гиссаро-Алайская система — теперь и будет рассмотрена.

Гиссаро-Алайская горная система

относится к зоне герцинской складчатости. История ее геологического развития сходна с геологической историей южной части Тянь-Шаня, и поэтому геологи часто относят эту систему к Тянь-Шаню, называя Южным Тянь-Шанем. Эта точка зрения проникала и в географическую литературу, но в географии более утвердилось излагаемое нами представление о разделении гор востока и юго-востока Средней Азии на горные системы [Гвоздецкий, 1959].

Система Гиссаро-Алая простирается в общем в широтном направлении, несколько отгибаясь к северу в западной части. Она протягивается через территории Узбекистана (на западе), Таджикистана (в середине) и Киргизии (на востоке).

Главными северными хребтами горной системы являются Туркестан-



Варзобское ущелье. Фото
В. И. Опалина

ский и Алайский, окаймляющие с юга Ферганскую котловину. Оба хребта асимметричны в поперечном профиле: южные склоны их крутые, северные же растянутые, сопровождаются передовыми цепями и грядами: хр. Кичик-Алай, т. е. Малый Алай, на востоке и др. От линии Алайского и Туркестанского хребтов в районе Матчинского горного узла (высота Туркестанского хребта здесь до 5621 м) отходит Зеравшанский хребет, который тянется на запад южнее р. Зеравшан. Немного восточнее стыка с Зеравшанским хребтом Алайский хребет поднимается до 5539 м; высота Зеравшанского хребта в средней части — 5489 м (г. Чимтарга). Алайский, Туркестанский и Зеравшанский хребты несут многочисленные ледники. Для них, как и для наиболее высоких передовых цепей (например, Кичик-Алая), характерен типичный альпийский рельеф с горно-ледниковыми формами, зубчатыми гребнями, острыми вершинами. Исключением служат западные звенья Туркестанского и Зеравшанского хребтов, средневысотные и большей частью плосковерхие: здесь вследствие меньшей приподнятости сохранились древние поверхности выравнивания. В самых западных отрогах Гиссаро-Алая (хр. Нуратау и др.) также прослеживаются древние поверхности выравнивания, щитовидно приподнятые благодаря неотектоническим движениям и расчлененные ущельями, естественно, более молодыми, чем сами выровненные поверхности. От высокого оледенелого гребня Зеравшанского хребта

с южной стороны отходит мощный Гиссарский хребет, тоже высокий и с ледниками на гребне.

Хребты Гиссаро-Алайской системы сложены осадочными и метаморфическими породами палеозоя с включением крупных интрузивных тел (гранитов, диоритов). У северных подножий Туркестанского и Алайского хребтов, Кичик-Алая и др. развиты сильно расчлененные лёссовые предгорья — «адыры». Современный рельеф хребтов — результат новейших поднятий, происходивших в неогене и четвертичном периоде. Исследования Н. А. Гвоздецкого в северных передовых цепях Алайского хребта, западной части Туркестанского и в крайних западных отрогах всей системы показали, что к хребтам Гиссаро-Алая, как и к Тянь-Шаню, применима концепция С. С. Шульца [1948] о том, что формирование горного рельефа в значительной мере связано с тектоническими деформациями древней выровненной поверхности путем образования широких и пологих складок (продольных сводообразных вспучиваний) — «складок большого радиуса». Несомненно также и движения по продольным разрывам.

Системой глубоких разломов и надвигов герцинские структуры Гиссаро-Алая отделены от складчатых структур Памирского района области альпийской складчатости (кайнозойской складчатости Тетиса). С подвижками по этим разломам связаны землетрясения Сурхобской долины. Автор этих строк ознакомился со све-

Озеро Исскандеркуль в
горах Гиссаро-Алая.
Фото О. И. Кузьмина



Альпийский луг на
Алайском хребте. Фото
В. Н. Седельникова

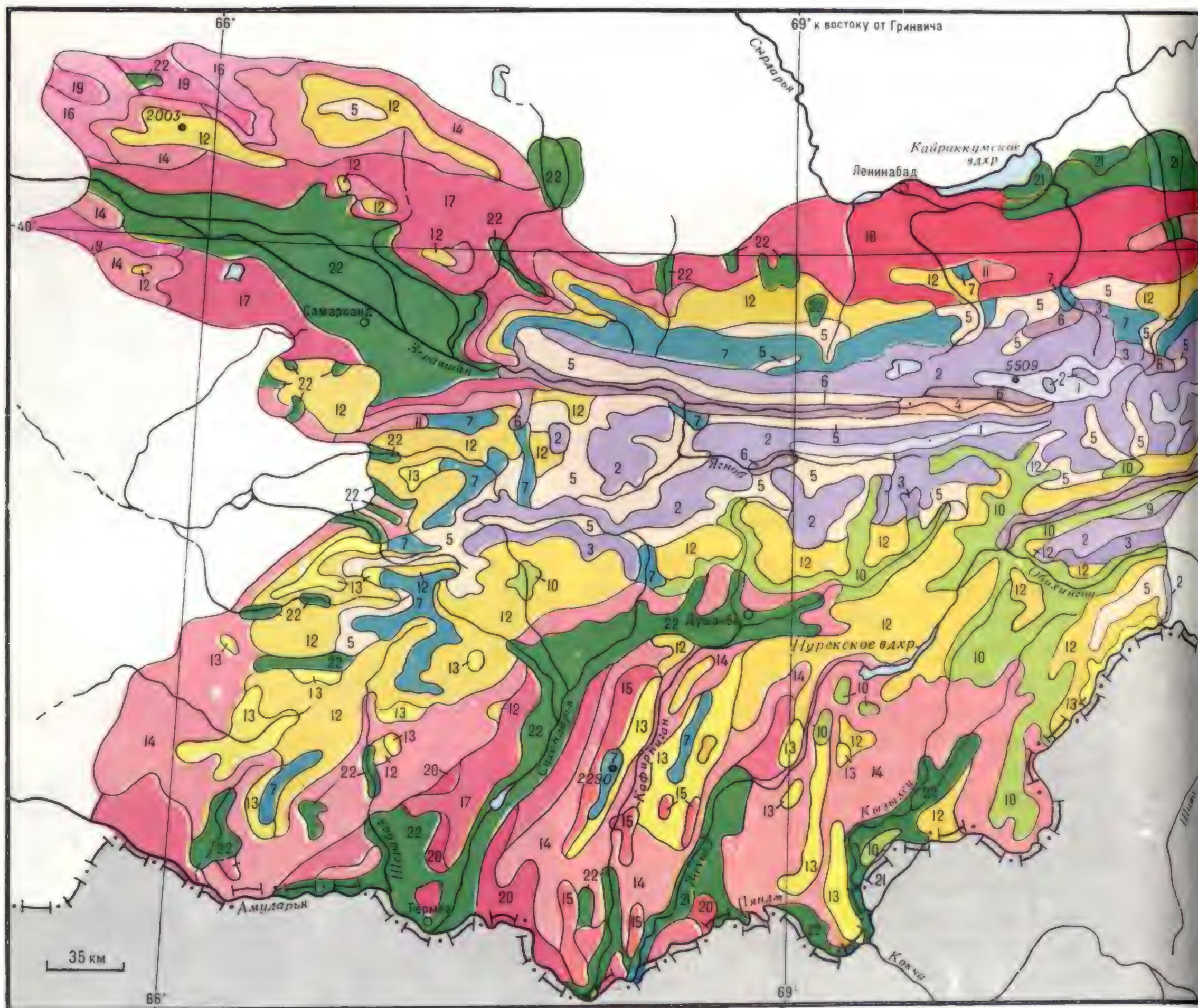
жими следами катастрофического землетрясения 1949 г. Во время него отложения смертоносного каменистого селя, сошедшего из ущелья Дарайхауза, похоронили под собой древний таджикский город Хаит, стоявший на конусе выноса в устье этого ущелья, а срывы и оплывины коры выветривания погребли кишлаки открывающейся навстречу Ясманской долины.

В палеозойских известняках Гиссаро-Алая развиты карстовые явления, главным образом пещеры: пещера Кан-и-Гут с огромными залами в северной передовой гряде Туркестанского хребта, пещеры в передовых грядах Алайского хребта и в Ошских горах юго-восточной части Ферганской котловины. В западной части Зеравшанского хребта, юго-западнее Ургута, на плато Кырктау, наблюдается типично выраженный карстовый ландшафт с воронками, сходный с ландшафтом крымских яйл. Здесь обнаружена четвертая по глубине в СССР (950 м) карстовая пропасть — Киевская. Известняковый карст с хорошо выраженными каррами наблюдается в верховьях р. Зааминсу на Туркестанском хребте, а на правобережье Зеравшана, в междуречье его притоков Кузабайсай и Вишист, у подножия гор Чумкартау, ярко выражен гипсовый карст [Гвоздецкий, 1981].

Климат Гиссаро-Алая характеризуется изменением с высотой термических условий, неравномерным распределением осадков и увлажнения. В предгорьях и в низкогорье зима срав-



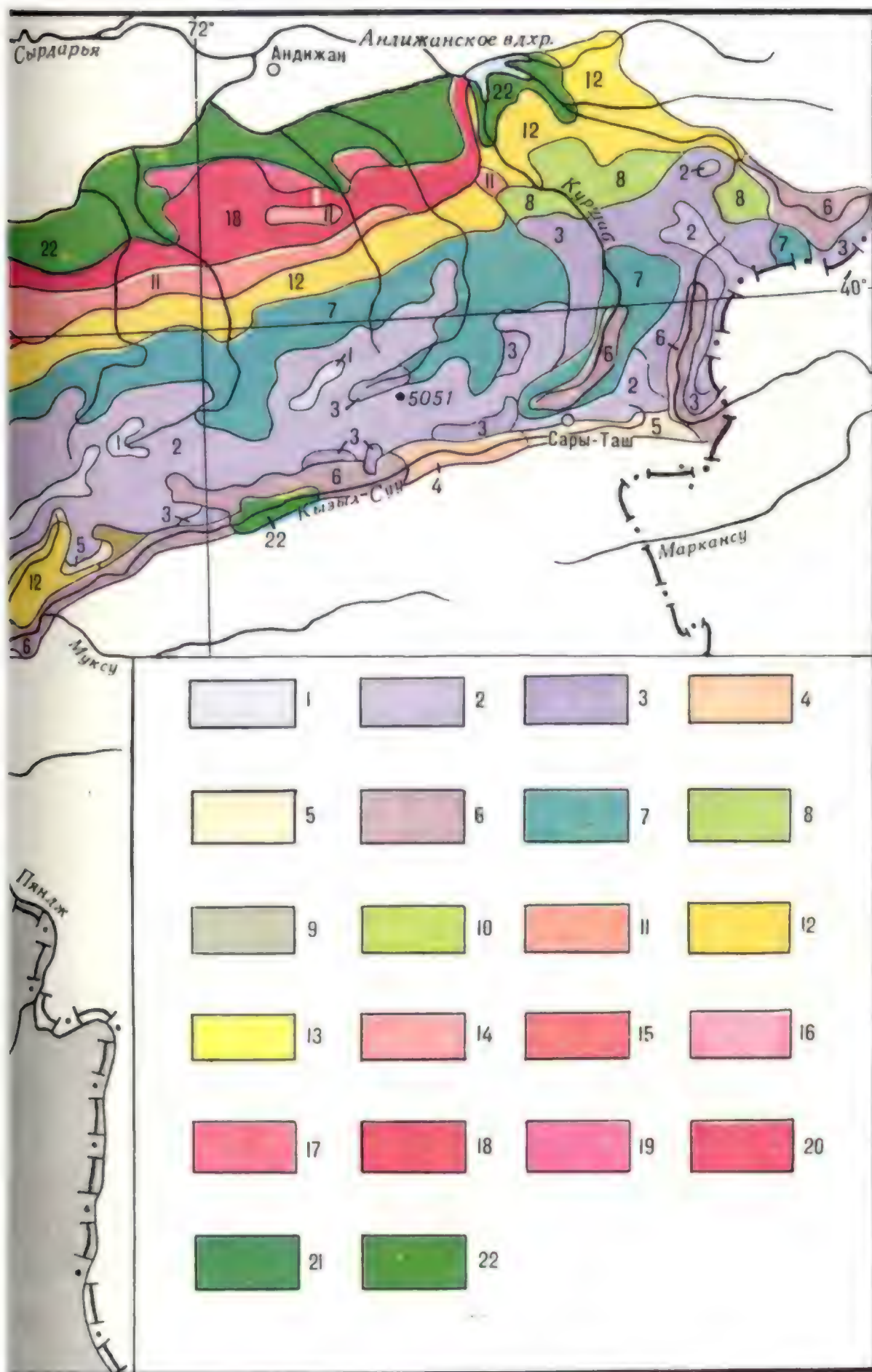
нительно короткая и мягкая, лето продолжительное с высокими температурами воздуха. Средние июльские температуры у подножий гор выше 24° (Ош) и даже 28° (Душанбе). Осадков выпадает больше, чем в соседних пустынях (350—700 мм/год). На высотах 1500—3500 м климат носит характерные горные черты, он гораздо прохладнее и значительно более влажен. Вследствие особенностей циркуляции атмосферы осадки в наибольшем количестве выпадают на западных, юго-западных и южных склонах. Здесь на наветренных склонах годовое количество их достигает 1000—2000 мм (однако на южных склонах очень велики инсоляция и испарение, что нередко делает их относительно засушливыми и лишенными густой растительности), а на подветренных склонах даже в среднегорье



Ландшафты Гиссаро-Алая и Юго-Западного Памиро-Алая. Сост. Н. А. Гвоздецкий

Ландшафты высокогорные: 1 — нивально-гляциальные; 2 — каменистые, крутосклонные скально-осыпные, с тундрой и каменными многоугольниками на пологих поверхностях; 3 — луговые и лугово-степные верхних частей склонов хребтов и высокоподнятых днщ горных долин; 4 — степные днщ долин; 5 — и среднегорные, степные склонов хребтов, долин и платообразных гребней; 6 — полупустынные и пустынные горных долин, с полынной и нагорно-ксерофитной, а на меньших высотах — с эфемеровой растительностью. Среднегорные: 7 — лесные и лесостепные, с арчовниками (в высоком среднегорье) и арчовым редколесьем; 8 — луговые и лугово-степные расчлененные, с кустарниками, местами с участками леса; степные: 9 — карстовые плато, 10 — расчлененные, с кустарниковыми зарослями (экзохорда, розарии); и низкогорные: 11 — степные и полупустынные, в значительной степени субтропические, с голым известняковым карстом; 12 — субтропические крупнотравно-степные, расчлененные, местами с кустарниками. Низкогорные и

предгорные расчлененные: 13 — субтропические степные с ксерофитными кустарниковыми зарослями и фисташковым редколесьем; 14 — субтропические полупустынные, часто лёссовые, с эфемеровой и полынно-эфемеровой растительностью; 15 — субтропические полупустынные и пустынные, с толщей рыхлых пестроцветных загипсованных отложений, с сильно разреженной, гипсофитной полукустарничковой, кустарничковой и эфемеровой растительностью; 16 — субтропические пустынные, холмистые, с эфемеровой и полынно-эфемеровой растительностью. Подгорно- и межгорно-равнинные: 17 — субтропические полупустынные, лёссово-глинистые, с эфемеровой и полынно-эфемеровой растительностью; 18 — субтропические полупустынные и пустынные, каменистые, с сильно разреженной полынной, гипсофитной, солянковой и эфемеровой растительностью; 19 — субтропические пустынные, лёссово-глинистые, с эфемеровой и полынно-эфемеровой растительностью; 20 — субтропические пустынные, песчаные. Межгорно-котловинные и горно-долинные: 21 — субтропические тугайные пойменные; 22 — орошаемые земли субтропических оазисов



местами выпадает за год менее 200 мм. Максимум осадков у подножий гор весенний, а выше — весенне-летний. Дожди в горах прекращаются гораздо позднее, чем на соседних равнинах, засуха начинается только во второй половине лета и длится недолго, резко засушливы лишь август и сентябрь. В нивально-гляциальной зоне годовое количество осадков на западе достигает 2500 мм [Котляков, 1977].

Снеговая линия на Туркестанском хребте имеет высоту примерно 3600 м, в восточном и юго-восточном направлении она повышается до 4300 м. Площадь оледенения составляет около 2300 кв. км, количество ледников — 3859. Самый крупный ледник — Зеравшанский — достигает 28 км в длину.

Реки Гиссаро-Алая имеют смешанное питание с преобладанием ледниково-снегового. Доля ледникового питания особенно велика у верховьев Зеравшана (р. Матча). Славятся

живописностью горные озера, в особенности оз. Искандеркуль на северном склоне Гиссарского хребта, относящееся к бассейну Зеравшана. Это сточное плотинное озеро, запруженное конечной мореной древнего ледника. Живописны Маргузорские озера, тоже в бассейне Зеравшана.

В горах Гиссаро-Алайской системы ярко проявляется высотная зональность ландшафтов. Другим важным фактором ландшафтной дифференциации служит влияние экспозиции склонов. Воздействие экспозиции хорошо видно на примере Туркестанского хребта. На его северном склоне (как и на северном склоне Алайского хребта) растут прекрасные арчевые леса, южный же склон крайне беден растительностью, голые скалы и каменистые осыпи покрыты темным пустынным загаром. Третий фактор ландшафтной дифференциации — усиление к востоку континентальности, которое видоизменяет спектр высотной зональности ландшафтов. В целом он во многом напоминает таковой на юге Западного Тянь-Шаня. Наиболее существенное отличие — отсутствие здесь лесов из тянь-шаньской ели, из хвойных произрастает только арча.

Нижнюю зону (500 — 900—1000 м) образуют субтропические полупустыни предгорных равнин и адыров с эфемеровой и полынно-эфемеровой растительностью на обыкновенных (типичных) и темных сероземах. Полынно-эфемеровая полупустыня на темных сероземах и темно-серых сухостепных почвах распространена и в долинах внутренней части горной системы, расположенных на высоте 1000—1500 м. Следующая зона (900—1000 — 1800 м) — субтропические степи лёссовых предгорий и среднегогорий. Здесь доминирует крупнозлаковая эфемероидная растительность на темно-серых сухостепных почвах (выщелоченных сероземах). Внутри зоны могут быть выделены пояса пырейно-разнотравных, пырейно-разнотравно-кустарниковых и разнотравно-злаковых кустарниковых степей. Среди кустарниковых зарослей на западе господствует экзехорда, а восточнее — шиповник. Под кустарниковыми зарослями темно-серые степные почвы сменяются коричне-

выми, которые переходят и в следующую, среднегорную (1800 — 2600—2800 м) зону — лесолугово-степную. Для ее нижнего пояса характерны луговые степи, кустарниковые заросли (миндаль внизу, экзохорда на западе и шиповник восточнее), широколиственные леса из грецкого ореха, клена и пр. Под зарослями кустарников и под лесами развиты горно-лесные коричневые почвы и буроземы. Широколиственных лесов больше всего на Гиссарском хребте, т. е. в южной части западной половины горной системы. Только на западе распространены ореховые леса, клен же проникает и в среднюю часть Гиссаро-Алая. Выше, в верхнем поясе лесолугово-степной зоны, на каменистых склонах господствует арча, которая на западе примешивается также к клену и экзохорде. На востоке древесные заросли представлены в основном арчовниками. Под арчой развиты горные коричнево-бурые почвы. Пояс с арчовыми лесами и редколесьями занимает большое пространство по вертикали.

Гребни высоких хребтов принадлежат к горно-луговой зоне (2500—2700 — 3500—3700 м) с субальпийским, альпийским и субнивальным поясами и к венчающей спектр нивально-гляциальной зоне. Субальпийские луга и лугостепи произрастают на горно-луговых и горно-лугово-степных почвах, альпийские кобрезиево-разнотравные и ковровые низкотравные луга — на горно-луговых торфянистых и полуторфянистых почвах. В субнивальном поясе среди голых скал и осыпей распространен фрагментарный почвенно-растительный покров высокогорно-лугового типа. Нивально-гляциальная зона — царство вечных снегов, ледников и скал.

В предгорьях и передовых грядах Туркестанского и Алайского хребтов, образующих южное обрамление Ферганской котловины, находится важный район горнодобывающей промышленности. Здесь разрабатывают полиметаллические и ртутные месторождения, добывают серу, каменный и бурый уголь, нефть. Руды вольфрама, ртути, сурьмы, каменноугольные месторождения есть также в бассейне Зеравшана. Известняки передовых

гряд и лёссовидные суглинки предгорий служат сырьем для производства цемента. Много и других строительных материалов.

Гидроэнергетические ресурсы Гиссаро-Алая используются еще в слабой степени. Душанбе снабжается энергией гидроэлектростанций, сооруженных на р. Варзоб (Варзобская и Нижневарзобская ГЭС), текущей с южного склона Гиссарского хребта. Арчовые леса не подлежат разработке из-за их огромного почвозащитного и водоохранного значения. Велики и важны пастбищные ресурсы горных лугов и степей Гиссаро-Алая, а также эфемероидной растительности адыров (весенние пастбища). На поливных и неполивных земельных массивах предгорий и низкогорий развито полеводство, много орошаемых полей хлопчатника, обильно плодоносят сады и виноградники. Под плодотомники и виноградники осваиваются новые площади в предгорьях Гиссарского хребта. Многие горные урочища, например на Туркестанском хребте, в бассейне р. Зааминсу, у оз. Искандеркуль, служат прекрасными местами отдыха и туризма.

ЮГО-ЗАПАДНЫЙ ПАМИРО-АЛАЙ

Горы Юго-Западного Памиро-Алая образуют так называемую Западно-Таджикскую депрессию, иногда именуемую Южно-Таджикской [Шукин, 1956] или просто Таджикской [Варенцов и др., 1977]¹. Слово «депрессия» мало подходит к описываемой территории. Это район низкогорных и среднегорных хребтов, пониженных лишь относительно окружающих гор — Гиссаро-Алая, Памира и Гиндукуша. Район ограничен с северо-запада пологой дугой хребтов Байсунтау и Кугитангтау — крайних юго-западных отрогов Гиссарского хребта. Прежде эту территорию целиком относили к Предпамирскому краевому прогибу Памирского района Альпийско-Гималайского геосинклинального пояса (кайнозойской геосинклинали Тетиса), теперь же к нему отно-

¹ Ее называют также «низкогорьями Южного Таджикистана» [Шукин, 1983], хотя многие хребты здесь превышают 2000 м.

сят лишь сравнительно неширокую полосу на востоке.

Большая часть Юго-Западного Памиро-Алая относится к эпигерцинской платформе и имеет складчатость мезо-кайнозойского осадочного покрова, обусловленную подвижками по линиям разломов герцинского интенсивно складчатого основания. Эти разломы и складки мезо-кайнозойского покрова, идущие с северо-востока на юго-запад, не совпадают с субширотным простираанием герцинских структур основания, а соответствуют простираанию структур западной части смежного Памирского района области альпийской складчатости, с развитием которой связано их образование¹.

Основные части территории относятся к Таджикистану, западная — к Узбекистану (западное обрамление заходит в Туркмению). Множество сравнительно невысоких складчатых хребтов протягивается с северо-востока на запад и юго-юго-запад. В плане они слегка изогнуты и, как и линия обрамляющих хребтов Байсунтау — Кугитангтау, обращены выпуклостью к северо-западу. Хребты сложены мезозойскими (главным образом меловыми), палеогеновыми и частично неогеновыми осадочными толщами с большой ролью карбонатных и алевроитово-глинистых пестроцветных пород. Типично выражены структурные формы рельефа, в особенности куэстоподобные и куэстовые гряды на крыльях складок. Поперечные ущелья в известняках имеют характер узких теснин и каньонов. Долины, склоны, а нередко и гребни хребтов террасированы.

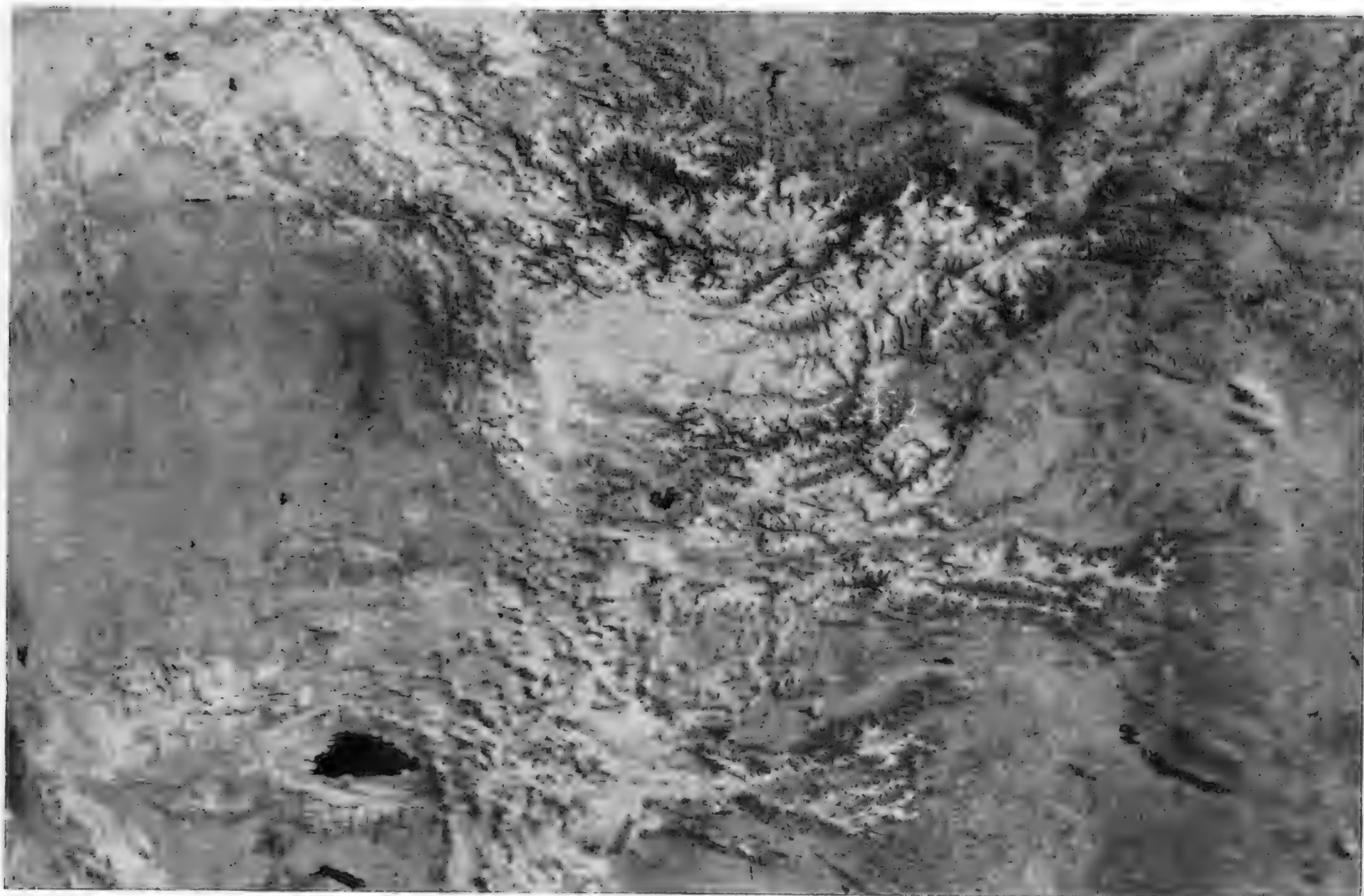
В известняках, гипсоносных и соленосных отложениях развиты карстовые явления. Значительными размерами (до 3 км суммарной длины) и натежно-капельными образованиями из гипса и мраморного оникса

выделяются Карлюкские пещеры в хр. Кугитангтау. На том же хребте и хр. Байсунтау местами интенсивно развит гипсовый карст (есть местность, называемая из-за обилия карстовых воронок Мингчукур — «тысяча ям»), а на соляных куполах Кулябского района Таджикистана (в юго-восточной части территории) интенсивно развиты разнообразные формы соляного карста [Гвоздецкий, 1981].

Подгорные равнины и днища межхребтовых долин заняты оазисными землями, пустынными и полупустынными субтропическими ландшафтами: эфемеровыми и полынно-эфемеровыми, отчасти песчаными пустынями (близ р. Пяндж). Над ними располагаются, обрамляя нижние части хребтов, субтропические полупустынные расчлененные низкогорья, часто лёссовые, с эфемеровой и полынно-эфемеровой растительностью. Следующую высотную зону образуют субтропические горно-степные ландшафты: крупнотравно-степные расчлененные низкогорья и среднегорья, частично с кустарниками; степные расчлененные низкогорья с ксерофитными кустарниковыми зарослями и фисташковым редколесьем; степные расчлененные среднегорья с кустарниковыми зарослями (экзохорда, шиповник). На наиболее высоких участках хребтов (высокое среднегорье), относящихся к лесолуговостепной высотной зоне, господствуют арчовники и арчовое редколесье на фоне горных степей. В разных высотных зонах встречаются участки с ландшафтами голого, частично задернованного соляного и гипсового карста, а также гипсового карста с арчовым редколесьем (на хр. Байсунтау).

Описываемая территория — район горнодобывающей промышленности. Здесь есть свинец. Нерудные ископаемые представлены нефтью и газом, каменным углем, серой, добывают калийную и поваренную соли. Месторождения нефти и газа обнаружены в Вахшской долине (Кичик-Бель, Кзыл-Тумшук), газа — на участке хр. Кугитангтау. Есть также цементное сырье и другие строительные материалы. Введением в строй Нурекской и Байпазинской гидроэлектростанций начато энергетическое использование

¹ Нами принято представление, изложенное в работах С. А. Захарова, А. Л. Яншина [1965], поддержанное М. В. Муратовым и отраженное на некоторых обзорных тектонических картах. Однако взгляды на тектоническую природу Западно-Таджикской депрессии крайне многообразны и противоречивы [см. *Варенцов и др.*, 1977]. Многие относят ее, вместе с западным горным обрамлением, к Альпийско-Гималайскому геосинклинальному поясу [там же; *Наливкин*, 1980, и др.].



Памир и Тянь-Шань с соседними горами. Фотоснимок из космоса

р. Вахш — создание на ней каскада ГЭС.

В долинах находятся важнейшие районы посевов тонковолокнистого хлопчатника. На землях, орошаемых Вахшской системой (примерно 60 тыс. га), сосредоточено до 80% посевов всего тонковолокнистого хлопчатника, возделываемого в Таджикистане. Площади на склонах и холмах предгорий в Вахшской долине используются для посадки лимонов. Это район больших ирригационныхстроек. С созданием Байпазинского гидроузла водой Вахша орошена Яванская долина. Через Вахшский хребет проложен Дангаринский ирригационный тоннель почти 14-километровой длины для орошения вахшской водой из Нурекского водохранилища Дангаринской степи. Тут созданы хлопководческие и садово-виноградарские совхозы. Крупная ирригационная стройка осуществлена в Бешкентской долине Шаартузского района на юге Таджикистана, где сооружены гидроузел на р. Кафирниган, Бешкентский магистральный канал, разветвленная оросительная сеть из закрытых оросителей и железобетонных лотков, проведена планировка земель. Здесь раскинулись поля хлопчатника, вино-

градники и плантации субтропических культур. На территории Узбекистана массивы хлопчатника сосредоточены в долине Сурхандарьи. Для их орошения созданы водохранилища — Южно-Сурханское и Шерабадское.

На неполивных землях в предгорьях и низкогорьях раскинулись сады и виноградники. Полупустынные низкогорья и степные среднегорья используются в качестве пастбищ.

ПАМИР

Памир, или Памирское нагорье, самое высокое в Советском Союзе, располагается на юго-востоке Памиро-Алайской горной области, на границе с Афганистаном и Китаем, в пределы которых заходят его южная и восточная окраины. На географической карте Памир имеет форму четырехугольника, несколько скошенного на запад. Характерны особенно высоко приподнятые края нагорья. На севере это Заалайский хребет (пик Ленина, 7134 м), на северо-западе — хр. Академии Наук с отходящими от него на запад хребтами Западного Памира. На хр. Академии Наук поднимается наивысшая вершина СССР (пик Ком-



Горы Северо-Западного Памира. Вид с пика Коммунизма. Фото В. Н. Седельникова

мунизма) с высотной отметкой 7495 м, обнаруженная в 1928 г. Памирской высокогорной (советско-германской) экспедицией. На юге — Шахдаринский (пик Карла Маркса, 6723 м) и Ваханский хребты (большая часть последнего относится к Афганистану). Восточной окраиной Памирского нагорья служит пограничный Сарыкольский хр. и находящиеся на территории Китая Кашгарские горы, непосредственно соединяющиеся с Куньлунем. В Кашгарских горах поднимаются самые высокие вершины Памирского нагорья — Конгур (7719 м) и Музтагата (7546 м). В дальнейшем тексте данного раздела будет рассматриваться только советская часть Памирского нагорья.

Относящаяся к СССР основная часть территории Памира находится в пределах Таджикистана, образуя кроме северо-западной окраины Горно-Бадахшанскую АО. Северный склон Заалайского хребта заходит на территорию Киргизии.

Некоторые советские ученые предлагали называть Памиром только восточную часть его советской территории (Восточный Памир), основываясь на своеобразии ее ландшафтов и ссылаясь на статью геолога Д. Л. Ива-

нова «Что называть Памиром?» (1885 г.). Однако Д. Л. Иванову не принадлежит приоритет в исследовании Памира, а его статья относится к тому времени, когда горы Средней Азии были слабо изучены и разноречивой трактовке границ отдельных географических объектов был неизбежен. Но после того как территория была точнее закартирована, подпись «Памир» легла на географических картах в очерченном выше четырехугольнике. Это целостная орографическая единица, характеризующаяся эксцентричным расположением наибольших высот [Марков, 1935]. Надо иметь в виду не только различия в рельефе Западного и Восточного Памира, о чем говорится ниже, но и расчлененность восточной окраины Памира — Кашгарских гор. Название Восточный Памир употребляется условно, только по отношению к советской территории Памира. Если же взять Памирское нагорье целиком с его зарубежной восточной частью, то восстановится известная симметрия в характере его расчленения, и Восточный Памир станет скорее Центральным, как его и называют некоторые советские географы [Марков, 1935; Агаханянц, 1965].

В Памирском районе Альпийско-Гималайского геосинклинального пояса (здесь альпийская, т. е. кайнозойская, складчатость) выделяют несколько тектонических зон, которые простираются почти широтно, но на западе (на участке хребтов Петра Первого и Дарвазского) отгибаются к югу, образуя как бы дугу, обращенную выпуклостью к северо-западу. *Внешняя зона Памира* образована преимущественно мощными осадочными толщами мезо-кайнозоя — лагунно-континентальными, реже морскими; интенсивны складчатые дислокации, многочисленные надвиги. *Северный Памир* — крупный антиклинорий из осадочно-метаморфических и терригенно-вулканогенных пород с герцинскими интрузиями гранитоидов. *Центральный Памир* образован породами преимущественно палеозоя и мезозоя; мезозой представлен морскими (в том числе карбонатными) и лагунно-континентальными фациями; есть массивы гранитоидов позднемезозойского возраста и вулканогенно-осадочные отложения палеогена. Интенсивно развиты разрывные дислокации, а сложной складчатостью затронуты не только мезозойские, но и палеогеновые отложения. *Юго-Западный Памир* представляет собой ядро крупного антиклинория из глубокометаморфизованных пород докембрия — гнейсов, кристаллических сланцев, мраморов, прорванных гранитоидными интрузиями. *Юго-Восточный Памир* сложен породами верхнего палеозоя и мезозоя морского, со значительным участием известняков. Осадочные толщи образуют здесь сравнительно простые складчатые структуры, вытянутые на восток-юго-восток и осложненные продольными сбросами и взбросами [Муратов, Архипов, 1961]. Некоторые геологи-тектонисты (например, Б. А. Петрушевский) Юго-Восточный Памир объединяют с Центральным в единый Среднепамирский мегасинклинорий, расположенный между мегантиклинориями Северного и Юго-Западного Памира. Таким образом, древние породы Памира — гнейсы с кристаллическими сланцами и палеозойские осадочно-метаморфические толщи — приурочены к зонам поднятий, т. е. они обнажаются в высоко



Пик Корженевской. Ледник Фортамбек. Фото В. К. Неворотина



Пик Маркса на Шахдаринском хребте. Фото К. П. Рототаева

поднятых ядрах антиклинориев Альпийско-Гималайского геосинклинального пояса.

С точки зрения глобальной тектоники плит Памир возник вместе с Гималаями «при сближении Индостанской и Северо-Азиатской литосферных плит» [Флоренсов, 1983. С. 83].

Кайнозойские складкообразовательные движения завершились мощными поднятиями и денудацией складчатых хребтов, создавшими современный рельеф.

Поднимающийся на севере Памира сильно оледенелый гребень Заалайского хребта значительно пре-

вышает хребты Гиссаро-Алайской системы. Н. Л. Корженевский подсчитал, что по средней высоте гребня Заалайский хребет превосходит даже хр. Академии Наук, являясь, таким образом, высочайшим хребтом входящей в пределы СССР части Памирского нагорья. Хребет относится к внешней тектонической зоне Памира, сложен мезо-кайнозойскими толщами. На его северном склоне и у подножия довольно широко распространены формы гипсового карста [Гвоздецкий, 1968, 1981].

Территория Памира, лежащая южнее Заалайского хребта, по особенностям рельефа четко делится на две части: Западный Памир и Восточный Памир, называемый так нами условно, по традиции.

Для Западного Памира характерна система высоких хребтов в целом юго-западного и почти широтного простирания, разделенных глубокими долинами-ущельями. На севере это хр. Петра Первого, изогнутый в плане Дарвазский и Ванчский, причленяющиеся восточными концами к меридиональному хр. Академии Наук. Хр. Петра Первого и Дарвазский относятся к двум северным тектоническим зонам — внешней и Северо-Памирской. Хр. Петра Первого сложен (за исключением восточного отрезка) мезо-кайнозойскими отложениями. Его северный склон имеет четкие ступени поверхностей выравнивания, на которых во многих участках отчетливо выражены карстовые явления в мезозойских известняках и гипсах [Гвоздецкий, 1981]. На стыке хр. Петра Первого и Академии Наук располагается Памирское фирновое плато — остаток древней поверхности выравнивания, поднятый на высоту более 6000 м. Хр. Ванчский, как и простирающийся южнее Язгулемский, относятся к тектонической зоне Центрального Памира. Южнее один за другим следуют относящиеся к зоне Юго-Западного Памира хребты Рушанский (пик Патхор, 6083 м), Шугнанский и Шахдаринский.

Склоны хребтов Западного Памира, переходящие книзу в борта расчленяющих его долин, очень круты. Эрозионные и гравитационные процессы отличаются здесь исключительной интенсивностью, почти



Восточный Памир. Долина р. Мургаб ниже одноименного поселка. Древний в основе рельеф с широкими плоскими долинами и горными массивами со сглаженными гребнями, напоминающими рельеф среднегорья и даже низкогорья, при большой абсолютной высоте (более 4000 м, днище долины около 3600 м). Рис. Н. А. Гвоздецкого

повсюду нижние части склонов одеты осыпями.

Восточный Памир имеет совсем другие особенности рельефа. Здесь, по существу в центральной части нагорья, сохранился древний рельеф (К. К. Марков, М. В. Муратов, И. А. Резанов), в то время как на западной и восточной окраинах нагорья — в Западном Памире и Кашгарских горах — он уничтожен глубоким врезанием с краев горных ущелий и гляциально-нивальными процессами. Для рельефа Восточного Памира характерны плоские днища обширных долин и котловин, поднятые на огромную высоту — 3500—4500 м. Над ними возвышаются хребты и горные массивы, иногда достигающие высоты более 6000 м (пик Советских Офицеров на хр. Музкол, 6233 м). В северо-восточной части Памира находятся большие плоские бессточные котловины с озерами. Котловины и плоские долины Восточного Памира заполнены продуктами разрушения гор — мелкоземом, щебнем, галечником, песком, нагромождениями древних морен. В грунтах встречается вечная мерзлота. Склоны гор одеты щебнем и элювиальным валунным суглинком [Марков, 1935]. Хребты, разделяющие широкие долины, при громадной абсолютной высоте часто имеют сравнительно небольшие относительные высоты и внешне напоминают среднегорные. Наивысшие



Ледник Федченко. Вдали над ним пик Коммунизма. Фото Н. А. Гвоздецкого

гребни имеют резкие горно-ледниковые формы, выделяясь молодой скульптурой на общем фоне древнего рельефа.

На Восточном Памире бассейн оз. Каракуль относится к тектонической зоне Северного Памира, хр. Музкол и район оз. Ранкуль — к зоне Центрального, бассейн р. Оксу — к зоне Юго-Восточного Памира.

В разных районах Восточного Памира (котловина с озерами Шоркуль и Ранкуль, перевал Найзаташ) среди мезоформ древнего рельефа обращают на себя внимание известняковые останцы, которые Н. А. Гвоздецкий склонен рассматривать как реликтовые формы тропического карста, формировавшегося в олигоцене и, может быть, в миоцене, в условиях климата и ландшафта саванн.

Хотя весь Памир находится в субтропическом поясе, но громадный размах высот, вызывающий высотную зональность, обуславливает суровость климата большей части его территории (кроме долин Западного Памира), а орографические барьеры на пути западных и юго-западных влагоносных потоков воздуха определяют контрасты в распределении осадков. В северо-западной части Памира на леднике Федченко благодаря барьерному влиянию хребта Академии Наук и примыкающих к

нему гребней, дающему импульс к выпадению осадков, их годовое количество достигает 2236 мм, в верховье Ванча (и в более западных высокогорных районах) — до 2500 мм, а всего в нескольких десятках километров к востоку, на Восточном Памире, осадков выпадает лишь около 100 мм/год. Здесь распространены холодные высокогорные пустыни с такими безжизненными ландшафтами, какие, не побывав там, трудно себе представить. Однако в ледниковой (нивально-гляциальной) зоне даже в условиях резко континентального климата Восточного Памира за год выпадает 800—1000 мм осадков [Котляков, 1977].

На Восточном Памире в отличие от всей территории Памиро-Алайской горной области, где максимум осадков весенний и весенне-летний, наибольшее количество осадков выпадает летом, что объясняют «условиями циркуляции атмосферы, связывающими Восточный Памир с Тибетским нагорьем» [Алисов, 1969. С. 84] или действием южноазиатского муссона [Агаханянц, 1965]. Летние осадки часто выпадают в виде крупы и снега. На Восточном Памире климат очень сухой, резко континентальный и суровый (на высоте около 400 м средняя температура января до -20° , июля $+8^{\circ}$). В долинах Западного Памира температуры выше (на высоте око-

ло 2100 м средняя температура января — 7,4°, июля +22,5°) и, хотя не так, как на Восточном Памире, все же очень сухо (годовое количество осадков менее 260 мм); в высокогорье же Западного Памира осадков всюду выпадает гораздо больше, особенно на севере.

Снеговая линия на северо-западной окраине Памира расположена на высоте 3600—3800 м, в районе ледника Федченко — 4200—4400 м, в центральной и восточной частях Памира она поднимается до 5200—5240 м. Высота снеговой линии более 5000 м характерна лишь для тропиков, здесь такая высота обусловлена исключительной сухостью климата, но выше снеговой линии и тут выпадает немало осадков в виде снега, питающего ледники.

Оледенение Памира грандиозно, особенно в северной и северо-западной частях. На Памире известно около 7100 ледников (6730, если учитывать сложные долинные ледники целиком, вместе с притоками). Площадь оледенения достигает приблизительно 7500 кв. км, что составляет более 10% всей поверхности Памира. По количеству ледников и площади оледенения Памир занимает первое место среди горно-ледниковых районов СССР.

Более половины площади оледенения заключают в себе северо-западная часть Памира с орографической осью в виде хр. Академии Наук и Заалайский хребет. Здесь находятся все крупнейшие ледники Памира, в том числе ледник Федченко, первый по величине в СССР и один из самых больших в горах мира — 77 км длиной, площадью 651,7 кв. км, с максимальной толщиной льда в средней части 1000 м [Ледник Федченко, 1962]. Расположенный восточнее ледник Грумм-Гржимайло имеет длину около 37 км и площадь около 143 кв. км, ледник Гармо, лежащий между хребтами Петра Первого и Дарвазским, — 30,4 км, площадь — более 114 кв. км. Десять ледников Памира длиннее 20 км, свыше 700 более 2 км длиной.

На Памире имеются различные типы ледников: сложные долинные и дендритовые (более 325 ледников этого типа составляют половину площади оледенения), асимметричные долинные, простые долинные, лед-

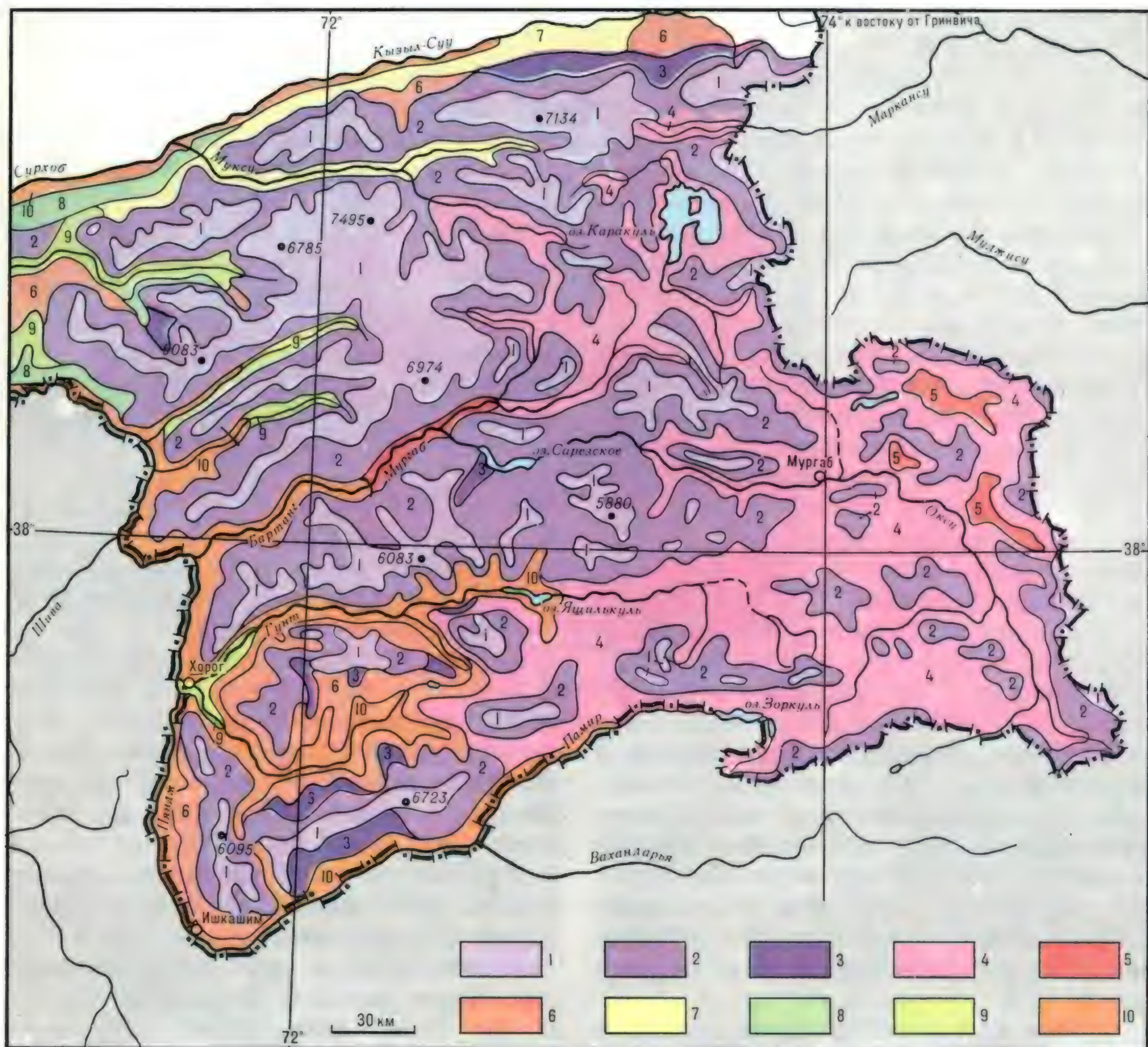
ники туркестанского типа с большой концентрацией лавинно-обвального материала в верховьях, карово-долинные, каровые, висячие, склоновые, покрывающие сравнительно тонким (десятки метров) слоем льда широкие и пологие склоны гор: ледники плоских вершин. Два последних типа особенно характерны для Восточного Памира [Котляков, 1977; Гототаева, 1981]. Оледенение Памира, как и всей Памиро-Алайской горной области, находится в стационарном состоянии — примерно половина ледников наступает и половина отступает.

В эпохи древнего, плейстоценового, оледенения ледники сильнее всего развивались в тех же районах, которые и сейчас в наибольшей степени охвачены оледенением, т. е. в северо-западной части Памира и на Заалайском хребте. Древний ледник Муксуйский (продолжение нынешнего ледника Федченко) достигал 164 км. В центральной и восточной частях Памира существовали ледники подножия. Они были распространены и в Алайской долине вдоль подножия Заалайского хребта, где сейчас лежат длинные моренные гряды.

Реки Памира относятся главным образом к бассейну Амударьи. Из них кроме самой Амударьи, которая в верхнем течении называется Пянджем, самая крупная — Кызыл-Суу-Сурхоб-Вахш. Реки восточной окраины Памира относятся к бассейнам Яркенда и Кашгара. Из рек бассейна Кашгара на нашу территорию заходят верховья Кызылсу восточной и Маркансу.

Начинающиеся в высокогорье крупные реки имеют ледниково-снеговое питание, причем по сравнению с реками Тянь-Шаня доля ледникового питания у них больше. Это особенно относится к рекам, начинающимся из ледников северо-западной части Памира и стекающим с Заалайского хребта.

Наиболее крупное озеро Памира — Каракуль в Восточном Памире — лежит на высоте 3914 м над ур. м. Котловина озера тектонического происхождения, сильно измененная в результате воздействия древнего оледенения. Глубина — до 236 м. Вода солоновата и непригодна для питья.



Ландшафты Памира. Сост. Н. А. Гвоздецкий.

Ландшафты высокогорные: 1 — нивально-гляциальные; 2 — каменистые (скалы, осыпи, каменистая тундра); 3 — луговые и лугово-степные верхних частей склонов горных хребтов; 4 — пустынные (холодные — центральноазиатского типа) на пространствах с выположенным рельефом; 5 — полупустынные (центральноазиат-

ского типа) пологих склонов и днищ долин; 6 — степные горных склонов; 7 — степные аккумулятивных днищ долин и котловин. Среднегорные: 8 — кустарниково-степные расчлененных склонов; 9 — субтропические высокотравно-степные, местами кустарниковые, склонов хребтов; 10 — полупустынные и пустынные горных долин, преимущественно с полынной растительностью

Зимой озеро замерзает. Поднимающиеся по сторонам горы, лопасти заливов, острова, голубой цвет воды, отражающей ясное безоблачное небо, — все это создает живописный пейзаж, особенно радующий глаз после безжизненных серых пустынь, окружающих озеро. Но при ветре и волнении Каракуль сильно темнеет и оправдывает свое название — «черное озеро».

В одной из котловин Восточного Памира расположены сравнительно небольшие озера Шоркуль (сейчас почти распавшееся на два самостоятельных водоема — западный и вос-

точный) и Ранкуль, соединенные между собой протокой. Оз. Шоркуль солоноватое, Ранкуль почти пресное. Из проточных озер Памира выделяются размерами Сарезское, Яшилкуль и Зоркуль. Они лежат в речных долинах и образовались путем подпруживания долин горными обвалами или моренами. Зоркуль лежит выше всех крупных озер Памира — на высоте 4125 м. Самое большое из проточных озер Памира, имеющих завальное происхождение, — Сарезское — образовалось в 1911 г. в результате горного обвала, запрудившего р. Мургаб-Бартанг. Высота зава-

Высокогорная пустыня
Восточного Памира. Фото
Н. А. Гвоздецкого



ла, перегородившего долину, — около 750 м. Его называют Усойским, так как под ним погребен кишлак Усой, озеро же названо по имени кишлака Сарез, который был затоплен разлившимися водами. Оно выделяется не только размерами в плане (длина более 60 км), но и глубиной (свыше 500 м), это следующее по глубине озеро Средней Азии после Иссык-Куля.

Высотная зональность в горах Памира выражена по-разному в западной и восточной частях. На Западном Памире спектр высотной зональности широк, но не очень нагляден из-за отсутствия лесной или характерной для гор Средней Азии лесолугово-степной высотной зоны. Древесная растительность здесь очень скудна и бедна видами. На каменистых склонах и древних моренах встречаются редкие заросли арчи, которая (как и ива) поднимается в горы выше других деревьев. По берегам рек и ручьев растут тополь, береза, ива, которые образуют здесь рощицы.

Пустынная, преимущественно полынная, растительность долин переходит на склонах в разреженную полупустынную, нагорно-ксерофитную и горно-степную, в нижних частях склонов — в субтропическую высокотравную. Выше на горных склонах распространены дерновинно-злаковые степи, а на севере Западного Памира также ландшафты кустарниково-степных расчлененных склонов среднегорий. В высокогорье на севере

развиты горные луга и луговые степи с господством кобрезии, но чаще — разреженная растительность скал и осыпей; южнее, в более засушливых условиях, формируется криофильная (морозостойкая) низкотравная и полукустарничковая, обычно редкая растительность с участками альпийского низкотравья.

На Восточном Памире из-за высокой приподнятости днищ широких долин и котловин спектр высотной зональности как бы обрезан в нижней и средней частях и начинается сразу с высокогорных зон. Днища долин и котловин здесь заняты высокогорной пустыней с редкими, почти незаметными на фоне голых камней и щебня растениями, которые образуют подушки, плотные и похожие по внешнему виду на камни. В. И. Грубов [1959] считает, что природа Восточного Памира близка к тибетской, и относит Восточный Памир к Тибетской ботанико-географической провинции.

Наиболее характерное растение Восточного Памира — приземистый полукустарничек терескен, единственный вид растительного топлива в этом районе. Пустынные терескеники распространены на высотах от 3500 до 4100—4200 м. На этих же высотах при лучшем увлажнении развиваются полынные пустыни и редкотравные высокогорные степи (на мелкозем) из типчака, восточного ковыля и др. На каменистых участках встречаются подушкообразные нагорные ксерофиты. Выше распро-

странены иные пустынные и редко-травные степные формации. Преобладают криофильные подушечники из приземистых растений — остро-лодки, видов акантолимона, реже сибальдии, приспособленных к существованию в условиях низких температур. У рек и ручьев Восточного Памира встречаются кобрезиевые и осоковые луга, нередко солончаковые и кочковатые.

Почвы холодных высокогорных пустынь Восточного Памира имеют некоторые общие черты с почвами пустынных равнин Средней Азии, но не аналогичны ни сероземам, ни серобурым почвам. Здесь выделяют особые палевые почвы высокогорных пустынь, содержащие $0,3^{-1}\%$ гумуса и обычно солонцеватые. Среди них развиты пустынные такыровидные образования, крайне малогумусные (до $0,3—0,6\%$), которые бывают солончаковатыми и солончаковыми. Есть пятна пухлых солончаков. Типичны также слаборазвитые (скелетные) почвы на каменистом и песчаном субстрате. В местах лучшего увлажнения под злаково-полынной растительностью развиваются более гумусные ($1—2\%$) почвы типа высокогорных пустынно-степных бурых.

Черты сходства с почвенными образованиями жарких пустынь сочетаются на Восточном Памире с вечной мерзлотой, ископаемым льдом, каменными многоугольниками, характерными для северных каменистых тундр.

Животный мир Памира, особенно высокогорных пустынь восточной его части, небогат, но своеобразен и имеет много общего с Тибетом и с сыртами Тянь-Шаня. На Памире обитают горный баран архар, длиннохвостый сурок, красная пищуха, памирский заяц. В домашних условиях разводят яков — кутасов. Это очень ценное животное, дающее много человеку, постоянно живущему в горах Памира. Молоко кутаса вдвое жирнее коровьего, из него делают сливочное масло, творог, сыр. Из шерсти валяют войлок для юрт, ткнут грубое сукно и пр. Кроме того, это хорошо приспособленное к высокогорью вьючное животное. Из птиц на Памире встречаются тибетский улар, тибетская саджа, серпоклюв, тибетские ворон и

жаворонок, снежный гималайский гриф, горный, или индийский, гусь.

Минеральные богатства Памира — это золото (Дарваз, Восточный Памир), руды молибдена, вольфрама, из нерудных — асбест, слюда, лазурит, горный хрусталь, каменный уголь, лечебные минеральные источники, в том числе термальные (Гарм-Чашма и др.). ГЭС на р. Гунт снабжает токком город Хорог, а всего на Памире действует уже 7 ГЭС. Ведутся изыскания по гидроэнергетическому использованию р. Пяндж, на которой предполагается создать каскад ГЭС. Текущие с гор Памира реки имеют громадное значение для орошения. Прежде всего здесь следует иметь в виду саму Амударью с оазисами в ее низовье и Кайраккумским каналом им. Ленина.

Значительны пастбищные ресурсы Памира. Сезонное использование пастбищ различно, на Западном Памире преобладают летние, на Восточном Памире распространены и зимние пастбища. Пастбища как Западного, так и Восточного Памира требуют мероприятий по их улучшению [Агаханяни, 1966; Гвоздецкий, 1968]. Благодаря южному положению и континентальности климата в горах Памира выше, чем где бы то ни было в СССР, поднимается земледелие. Виноград на Западном Памире возделывается до высоты около 2000 м (т. е. примерно до высоты верхней границы леса в горах Кавказа). Абрикос в Таджикистане поднимается до 2700 м (т. е. почти до высоты снеговой линии на Западном Кавказе). Ячмень и горох на Западном Памире (Шугнан) вызревают на высотах до 3500 м.

Большая часть населения сосредоточена в горных долинах. В западной части Памира в основном живут горные таджики: вахагды, ишкашимцы, шугнанцы, рушанцы, язгулемцы, ванцы. Восточная часть Памира заселена реже, преимущественно киргизами. Основное занятие жителей — горное земледелие и скотоводство.

В столице Горно-Бадахшанской автономной области г. Хороге находится Памирский ботанический сад Академии наук Таджикской ССР, ведущий исследовательские работы общенаучного и прикладного характера. Он расположен на высоте 2320 м

и является самым высокогорным ботаническим садом в СССР. В Восточном Памире недалеко от Мургаба существует высокогорная Памирская биологическая станция той же академии, ведущая работы по изучению растительности Памира, физиологии и экологии растений в высокогорной местности (станция находится на высоте 3860 м над ур. м.), проводящая опыты по созданию кормовой и зем-

ледельческой баз Восточного Памира.

Памир — ярчайший пример высоко поднятого континентального нагорья. Благодаря прокладке автомобильных дорог к центру Горно-Бадахшанской АО г. Хорогу и развитию авиасообщений Памир потерял свою прежнюю недоступность. Его своеобразная природа все более полно исследуется и осваивается человеком для хозяйственных нужд.



Глава VI. Горы Западной Европы

ШПИЦБЕРГЕН И ЯН-МАЙЕН

Ш п и ц б е р г е н — архипелаг с гористыми островами в Северном Ледовитом океане, принадлежащий Норвегии. Состоит из пяти больших островов (Западный Шпицберген, Северо-Восточная Земля, Эдж, Баренца, Земля Принца Карла) и многих мелких. Наибольшие высоты на о. Западный Шпицберген — 1712 м в его северо-восточной части (г. Ньютон) и 1432 м на юге (г. Хорнсунн). Выше 1000 м поднимаются горы на Земле Принца Карла, на остальных крупных островах высоты до 600—700 м. Островершинные горные хребты, за которые архипелаг получил свое название, сочетаются с плоскогорьями.

Восточную половину архипелага с почти горизонтальным залеганием слоев относят к древней платформе, западную — к области каледонской складчатости, где складчатые и даже шарьяжные структуры частично перекрыты также почти горизонтально залегающими осадочными толщами. На северо-западе есть два потухших вулкана. Горные породы разного возраста, от архея до кайнозоя, — метаморфические серии, граниты, траппы, осадочные толщи, в том числе известняки и доломиты кембрия-ордовика (формации геклахок), карбона и перми, песчанико-сланцевые слои девона и мезозоя, третичные молассы с пластами угля. Кристаллические породы, а местами и известняки (г. Хорнсунн) формируют острые пики. Поверхность обработана ледниками. Долины и фьорды имеют форму трогов. Большую рельефообразующую роль играет морозное выветривание. Оно идет интенсивнее растворения карстующихся пород, поэтому карры на оголенных известняках редки [Corbel, 1970].

Более 35 тыс. кв. км покрыто современными ледниками и снежными полями (54% площади Западного Шпицбергена, 77% на Северо-Восточной Земле [A Geography of Norden, 1960]). Ледники Шпицбергена занимают преимущественно горные долины и плоскогорья. Ледниковые потоки, заполнившие системы долин и соединенные в верховьях, образуют

своеобразную сетку. Это особый, «шпицбергенский», тип оледенения. Мощность ледников Западного Шпицбергена достигает 586 м [Зингер, 1980]. Огромные ледники сползают в море, порождая айсберги. На островах архипелага распространена вечная мерзлота, достигающая мощности 400 м. Под ней в известняках осуществляется подземный сток в виде «подмерзлотных рек» [Corbel, 1970].

Климат архипелага арктический, на западе более влажный, океанический, на востоке более сухой. На склонах гор — обнаженные скалы и каменные осыпи, в растительном покрове господствуют мхи и лишайники. В долинах растут кустики карликовой березы и ивы. На Шпицбергене найдено около 150 видов цветковых растений, но это, так же как и орнитофауна, песцы, северные олени и акклиматизировавшиеся овцебыки, — внизу, у побережья.

Норвежскими и советскими предприятиями на Западном Шпицбергене разрабатываются месторождения каменного угля.

О. Я н - М а й е н, находящийся за Северным полярным кругом (за 70° с. ш.), также принадлежит Норвегии. Он горист, имеет вулканическое происхождение, сложен эффузивами и пирокластами. В его северо-восточной части поднимается до высоты 2277 м активный стратовулкан Беренберг с кратером на вершине. Кратер заполнен снегом и льдом. Склоны выше 500 м покрыты ледниками, отдельные из них спускаются к морю. Последнее извержение вулкана было в 1970 г. Часто наблюдаются выбросы паров из трещин. В юго-западной более древней части острова расположен потухший влк. Рудольф-Топпен высотой 769 м [Апродов, 1982]. Остров сейсмичен. На склонах гор растут мхи и лишайники. Цветковые растения встречаются главным образом лишь на побережье, где водятся песцы; на скалах — птичьи базары [A Geography of Norden, 1960].

На острове действуют радионавигационная и метеорологическая станции.



Скалы и ледник на побережье Шпицбергена.
Фото А. С. Маркелова

ГОРЫ ИСЛАНДИИ

Исландия занимает надводный выступ Срединно-Атлантического хребта. Образование острова связано с интенсивным проявлением вулканизма в начале альпийского орогенеза. Именно вулканизму наряду с оледенением обязана Исландия своим своеобразием [Милановский и др., 1979].

В Исландии представлены почти все типы вулканов: от эффузивных трещин до взрывных кратеров. Наиболее распространены щитовые и трещинные вулканы. Самая высокая вершина Исландии — г. Хваннадальсхнукюр (2119 м) — также является вулканом.

Половину площади острова покрывают лавы базальтовой формации. Ими созданы многочисленные плато, расчлененные глубоко врезаемыми крутостенными долинами рек. Многие столовые горы Центральной Исландии сложены туфами и туфобрекчиями, накопившимися в условиях подледного извержения вулканов в период четвертичного оледенения. Примерно 10% поверхности острова покрыто голоценовыми (моложе 10 тыс. лет) лавами. Они очень пористы и водопроницаемы. Поэтому на них формируются бесплодные каменистые пустыни, по внешнему виду напоминающие лунный ландшафт [Серебрянный, 1973]. С молодым вулканизмом связаны обильные выходы природных горячих вод,

сольфатар и пара, в том числе фонтанирующих источников, или гейзеров.

Пожалуй, нет больше такой территории, где бы так зримо активность эндогенных сил сочеталась с интенсивным действием агентов денудации [Preusser, 1976]. Около 11,5% страны покрывают ледники. Тут можно встретить почти все их типы — от малых ледников цирков до протяженных ледяных шапок плато [A Geography of Norden, 1960]. От фирновых бассейнов растекаются ледники подножий и долинные ледники. Само название острова — Исландия — в переводе означает «страна льдов». Высота снеговой линии колеблется от 600—1000 м в прибрежных районах до 1100—1400 м в центральных частях. Самый крупный ледник — Ватнайекюдль площадью 8,4 тыс. кв. км — считается одним из крупнейших в мире после ледниковых щитов Антарктиды и Гренландии [A Geography of Norden, 1960]. В некоторых местах Ватнайекюдля возвышаются вулканические вершины, но большинство вулканов скрыто под его ледяным панцирем мощностью до 2000 м. Во время извержений лед начинает таять, и бурные потоки талых вод вызывают катастрофические паводки. Они могут переносить до 50 тыс. куб. м воды в секунду, т. е. как и величайшая река мира Амазонка [Серебрянный, 1973]. От краев ледника веерами растекаются быстрые блуждающие речки, формирующие песчаные зандры.

Большое количество атмосферных осадков (от 500 мм на севере до нескольких тысяч миллиметров на юге) и частые перепады температур способствуют интенсивному выветриванию горных пород. Сильные ветры обуславливают активную дефляцию, причем случаются песчаные пыльные бури, как и в настоящих пустынях [там же]. Характер рельефа носит все признаки молодости. Контуры гор отличаются грубыми, зазубренными линиями, а горные породы — яркими красками.

Несмотря на высокоширотное положение, зимние температуры воздуха составляют всего 0—3°. Лето прохладное, и даже в самые теплые дни температура редко достигает 20°. Талые ледниковые воды питают густую речную сеть. Реки изобилуют порогами и водопадами.

Малая продолжительность вегетационного периода, сильные ветры, обилие влаги и низкие летние температуры затрудняют развитие древесных пород. Почти полное отсутствие лесов в значительной степени обусловлено воздействием человека. До появления первопоселенцев массивы березы с примесью ив, рябины и можжевельника произрастали до высоты 300—400 м. Наибольший ущерб лесам причинил неумеренный выпас овец, повлекший интенсивную ветровую эрозию. Во многих районах распространены верховые торфяные болота, тундры. Некоторые участки, особенно вблизи ледников, вовсе лишены растительности.

Население гор занято овцеводством. Для теплофикации домов и парниково-тепличных хозяйств широко используется подземное тепло.

Ф а р е р с к и е о с т р о в а. Поверхность архипелага представляет собой серию ступенчатых плато, сложенных кайнозойскими базальтами и туфами. Высшая точка — г. Слаттаратиндур — достигает 882 м. Почти отвесные берега прорезаны глубокими фьордами. Климат океанический — средняя температура января +2°, +3°, июля +10°. Острова заняты лугами и верещатниками. Основные занятия жителей — рыболовство и овцеводство.

СКАНДИНАВСКИЕ ГОРЫ

Скандинавские горы, Скандинавское нагорье — горная система, расположенная в Норвегии (западная часть и северная оконечность) и Швеции (восточная часть). Наибольшие высоты находятся на норвежской территории в южной трети нагорья: г. Гальхёпигген (2469 м) на плоскогорье Ютунхеймен; примерно такой же высоты соседняя вершина на том же плоскогорье, юго-западнее расположена высотная отметка 2405 м, южнее — 2340 м. Наивысшие вершины шведской части нагорья находятся значительно севернее (г. Кебнекайсе, 2123 м; г. Сарек, 2090 м).

Большая часть нагорья относится к области каледонской складчатости и образована позднепротерозойскими изверженными и осадочно-метаморфическими породами, палеозойскими (преимущественно кембрий, ордовик и силур) вулканогенными и осадочными толщами (из последних — сланцы, песчаники, известняки и пр.). Обильны интрузии. Тектоническое строение характеризуется сложной складчатостью и покровными структурами, которые направлены в сторону ограничивающего нагорье с юго-востока Балтийского кристаллического щита. Его приподнятый край участвует в строении гор на юге и востоке. Горные поднятия возникли в девоне. После этого они были выровнены, но в неогене и четвертичном периоде вновь начали медленно подниматься. Поднятие сопровождалось разломами земной коры. В формировании рельефа нагорья большая роль принадлежит сбросовым дислокациям.

В четвертичный период нагорье служило центром материкового оледенения Европы. Мощность ледника местами превосходила 1500 м. Его экзарационная деятельность приводила к обработке приподнятых пене-пленизированных поверхностей — фьельдов (фьеллей). Эти поверхности местами увенчаны группами заостренных вершин — нунатаков. Считалось, что все нунатаки поднимались над ледниковым покровом, но установлено, что в ряде случаев они покрывались льдом и не везде являются настоящими нунатаками [Гвоз-



Фьорд северо-западного побережья Норвегии



Водопад на уступе андезитобазальтов в Норвегии

децкий, 19706]. Ледниковой экзарации обязано также возникновение оглаженных скалистых холмов — бараньих лбов и многочисленных ложбин с озерами и болотами. Материковое оледенение при сокращении переходило на обоих склонах нагорья в долинное, питавшееся за счет сохранившихся ледниковых покровов приводораздельных поверхностей.

Резким контрастом фьельдам приводораздельной части нагорья служит сильно расчлененное западное побережье. Здесь многочисленны трого-

вые долины, выработанные ледниками, которые спускались от приводораздельных поверхностей в сторону побережья. Они переходят в верховья узких морских заливов — фьордов — с высокими и крутыми скалистыми берегами. Их направления и очертания predetermined тектоническими разломами. Это также обработанные ледниками троговые долины, которые затоплены (в нижних частях) морскими водами.

В главных долинах наблюдаются флювиогляциальные и аллювиальные террасы, привязанные к уровням морских террас. На участках распространения известняков встречаются разнообразные карстовые явления [Гвоздецкий, 1981]. Ведущая роль в современном рельефообразовании принадлежит эрозии, а в верхнем ярусе гор — деятельности снега (в том числе лавин) и льда.

Восточный склон нагорья положе западного. По нему от приводораздельных фьельдов также спускались ледники, выработавшие многочисленные троговые долины и ложбины, занятые озерами, которые вытянуты по направлению движения льда на восток-юго-восток и юго-восток. Тектоническим уступом, обращенным в сторону Балтийского кристаллического щита и Балтийского моря, нагорье отделено здесь от занимающего приподнятую окраину этого щита плоскогорья Норланд (до 800 м абс. выс.). Его ступень наклонена к востоку-юго-востоку, представляет собой денудационную равнину с озе-

рами, моренными холмами и обработанными материковым ледником останцами из твердых кристаллических пород — монадноками.

На севере Скандинавские горы переходят в невысокое (300—500 м) всхолмленное плоскогорье Финмаркен с отдельными вершинами, превышающими 1000 м (г. Чуоккарасса, 1139 м).

Западные и восточные склоны нагорья резко различны в климатическом отношении. Климат норвежских прибрежных склонов влажный морской, очень мягкий, с аномально теплой зимой вследствие приноса циклонами теплого воздуха со стороны океана и обогревающего влияния Северо-Атлантического течения. На севере, вдоль внешних берегов Лофотенских островов, в январе температурная аномалия по сравнению со средней широтной температурой составляет $+24^{\circ}$ и является наибольшей в мире [A Geography of Norden, 1960]. Климат восточных склонов нагорья менее влажный и более континентальный, со значительными контрастами между летом и зимой. Из-за большой меридиональной протяженности гор существенные различия создаются между югом и севером. Велика, естественно, разница в климате побережья и восточного подножия гор, с одной стороны, и полосы сурового высокогорья — с другой. Средняя температура января на Атлантическом побережье от $+2^{\circ}$ на юге до -4° на севере, июля — соответственно от 14 до 8° — лето, следовательно, прохладное. В верхнем горном ярусе средняя температура января опускается до 16° , июля — до $+8$, $+6^{\circ}$. Обильные осадки (свыше 1000 мм, в верхнем ярусе гор до 4000 мм/год и более) в большем количестве выпадают в осенне-зимнем полугодии и в меньшем — в весенне-летнем. На восточном склоне нагорья осадков выпадает менее 1000 мм/год, в районе дождевой тени за наиболее высокими поднятиями норвежской части гор — менее 500 мм/год, на севере, в Финмарке, — 300—800 мм.

Влажный морской климат и расчлененность поверхности нагорья определяют значительную густоту речной сети. Реки большей частью короткие, но относительно многовод-

ные, с порогами и водопадами. Питание их дождевое и снеговое, отчасти ледниковое. Многочисленны озера, котловины которых имеют преимущественно тектоническо-ледниковое происхождение.

Около 3060 кв. км поверхности нагорья покрыто ледниковыми щитами, а также горно-долинными ледниками. Есть висячие, каровые и переметные ледники. Ледниковые щиты и ледяные шапки покрывают высокие горные плато — фьельды. Такие ледники у нас относят к скандинавскому типу, норвежские же авторы этот тип называют «норвежский» [A Geography of Norden, 1960]. По площади современного оледенения Скандинавские горы стоят на первом месте среди гор материковой Европы. Вечная мерзлота даже на севере, в Лапландии и Финмарке, встречается редко, видимо, только в некоторых болотах.

Несмотря на благоприятный климат, флора и фауна Скандинавского нагорья, как и всего Скандинавского полуострова, бедны видами. Это связано с тем, что в течение последнего оледенения (примерно 25 тыс. лет назад) практически вся их площадь была покрыта льдом. Растительные и животные организмы сравнительно недавно заселили освободившуюся ото льда территорию и к тому же нашли здесь однородные на больших площадях эдафические условия [там же].

На склонах гор до абсолютной высоты 1000—1100 м на юге и 300—600 м на севере расположена горно-лесная высотная зона. На юге в ее состав входят пояса с массивами широколиственных (из бука, дуба) и смешанных лесов на буроземах и дерново-подзолистых почвах (распространены до выс. 300—400 м). Эти леса включают в области североевропейских листопадных и смешанных лесов [там же]. На юге выше смешанных располагаются хвойные леса на горно-подзолистых почвах, севернее начинающиеся от уровня моря и от восточного подножия гор. Эти леса объединяют с бореальной хвойной областью. В них господствуют ель и сосна, обычна примесь березы, осины. Хотя в прибрежных районах с морским (океаническим) климатом древесная растительность, как правило,

не проникает далеко на север, в Скандинавии положительная зимняя температурная аномалия и достаточность летнего тепла позволяют сосновым лесам распространяться выше 70° с. ш. На севере сосна примешивается к березе, а местами, на песчано-галечных террасах, произрастают чистые сосняки.

В полярных прибрежных районах хвойные деревья исчезают, но выносливая горная береза достигает размеров деревьев в наиболее северных долинах [A Geography of Norden, 1960]. Она одевает склоны фьордов в районе Нарвика и севернее, благодаря чему северные фьорды имеют летом приветливый, а не суровый вид [Гвоздецкий, 1970б]. Южнее этой березой образованы редколесье и криволесье у верхней границы леса (на карликовых сухоторфянистых подзолах), занимающие по вертикали 150—200 м. На западных склонах нагорья вследствие большой увлажненности лес чередуется с массивами верещатников и торфяников либо замещается ими.

Выше границы леса распространены горные тундры с мохово-лишайниковой и травянисто-кустарничковой растительностью (с кустиками ивы, карликовой березы, водяники) и луга, используемые в качестве летних пастбищ. Над ними — оголенные скалы, лишенные высшей растительности, и далее ледники.

В Субарктической и Арктической (северное побережье) областях даже при малом количестве летних осадков долго тающие снега обеспечивают растения влагой, но вегетационный период короток. Там господствуют низкорослые кустарники, преимущественно карликовая береза, а также луговая и мохово-лишайниковая тундровая и лесотундровая (с редким березовым мелколесьем) растительность.

В лесах Скандинавских гор обитают лось, волк, лисица, рысь, заяц и пр., на юге — благородный олень, косуля. Для тундры типичны лемминг, песец, на плоскогорье Финмаркен и южнее его и в горных тундрах пасутся северные олени.

Спектр высотной зональности ландшафтов Скандинавских гор включает прежде всего горно-лесную

зону с поясами широколиственных и смешанных (только на юге), хвойных, березовых лесов и березового криволесья. Выше прослеживаются зоны горных луготундр (с поясами кустарниковой тундры и скалистой луготундры) и лугов; затем скальная, нивально-гляциальная [Гвоздецкий, 1970б].

В Скандинавских горах добывают руды железа, меди, цинка, свинца, титана, молибдена, ниобия, а также пирит. Велики запасы гидроэнергии, на которой работают многочисленные, преимущественно небольшие, ГЭС, особенно на юге Норвегии. Лесные ресурсы утилизируются в деревообрабатывающей и целлюлозно-бумажной промышленности. Площадь пашни относительно всей площади гор ничтожна, но горные луга используются как пастбища, а горные тундры — в качестве оленьих пастбищ. В составе населения преобладают норвежцы и шведы, из национальных меньшинств на севере живут саами (лапландцы) и квенны (норвежские финны). Плотность населения крайне низкая.

ГОРЫ БРИТАНСКИХ ОСТРОВОВ

Великобритания и Ирландия расположены на молодой эпипалеозойской платформе, в фундаменте которой соприкасаются каледонские и герцинские структуры. Каледониды несколько преобладают, и само их название связано с древним обозначением Шотландии — Каледония. Выступами антеклиз каледонских складчатых структур образована основная часть гор Шотландии, Ирландии и Уэльса.

Наибольшие высоты приурочены к Северо-Шотландскому нагорью. Сложено оно докембрийскими и нижнепалеозойскими кристаллическими и метаморфическими породами. Длительная денудация превратила складчатые поднятия в систему пенепленизированных массивов, которые затем были подняты на различную высоту глыбовыми неотектоническими движениями. Остатки древних поверхностей выравнивания придают вершинам сглаженные, мягкие очертания. По форме они напоминают массивные

горбы, густо рассеченные узкими глубокими долинами — «гленами». Широко распространены формы ледниковой экзарации. По направлению разломов вытянуто множество живописных длинных озер и глубоких фьордов. В центральной части Северо-Шотландского нагорья выделяются Грампианские горы — самые высокие горы Великобритании (г. Бен-Невис, 1343 м). Оторванную часть Северо-Шотландского нагорья представляют Гебридские (799 м) и Оркнейские (477 м) острова, а также о. Скай (1009 м) с огромной стеной базальтов, поднимающейся над волнами моря до 300 м на расстоянии более 150 км.

Продольным рифтом Шотландской (Центральной) низменности от Северо-Шотландского нагорья отделена более выположенная Южно-Шотландская возвышенность (839 м). Сложена она главным образом сильно смятыми в складки осадочными породами ордовико-силурийского возраста.

Лишь немногим уступают по высоте Северо-Шотландскому нагорью Кембрийские горы на полуострове Уэльс (г. Сноудон, 1085 м). Гляциальные формы рельефа — цирки, каровые гребни, троговые долины — придают горам резкость очертаний. К каледонидам также принадлежит куполообразный Камберлендский массив (978 м). По его крутым склонам в направлении радиальных разломов стекают по троговым долинам речки. На них нанизаны расходящиеся, как спицы колеса, длинные озера [Стамп, Бивер, 1948].

Герцинскими (армориканскими) складчатыми структурами образованы горы Южного Уэльса, Корнуолла и Пеннин. Последние образно называют позвоночным столбом Англии. Они вытянуты с севера на юг в виде антиклинального плосковершинного вала с более крутым западным склоном. Максимальной высоты Пеннинский хребет (893 м) достигает в северо-западной части, где грандиозными обрывами он падает к грабену р. Иден. В своде Пеннинской антиклинали обнажаются верхнепалеозойские песчаники и карстующиеся известняки. Наиболее полно карстовые формы представлены в районе

Дербишира в южной части Пеннинских гор [Гвоздецкий, 1981]. Низкогорья Корнуолла скорее напоминают холмистую равнину. Возвышенности приурочены к поднятым участкам кристаллического фундамента (г. Дартмур-Форест, 621 м).

Каледониды Великобритании продолжают в Ирландии. Только самый юг имеет здесь герцинскую складчатую основу. На северо-западе острова располагаются горы Донегол (752 м). Местами они обрываются к морю на 600 м. На западе Ирландии возвышаются пирамидальные пики гор Коннемара (819 м). Они рассечены узкими троговыми долинами, которые иногда затоплены озерами или морем. Южнее столицы Ирландии Дублина протягивается огромный гранитный массив гор Уиклоу (926 м). Герцинская южная и юго-западная часть острова характеризуется чередованием песчаниковых гряд с известняковыми и сланцевыми долинами. Песчаниками сложены наиболее высокие вершины Ирландии. С высоты 953 м круто обрывается к морю г. Брандон. Высшая точка Ирландии — г. Каррантуилл (1041 м) — расположена в горах Керри. На северо-востоке острова излияниями базальтов образовано Антримское плато со своеобразной «мостовой гигантов» [Encyclopaedia of Ireland, 1968]. Климат Британских островов умеренный, океанический. В горах выпадает около 1000—3000 мм осадков, по несколько месяцев лежит снег. Граница вечных снегов проходит на высоте 1500 м, а в течение плейстоцена она опускалась до 600 м, так что все горные районы становились центрами оледенений [Беннисон, Райт, 1972].

До появления на островах земледелия (ок. 4000 г. до н. э.) большая их часть была покрыта лесом. В нем преобладали дуб, вяз, бук, липа, ольха. Кое-где росли сосны, а в северных горных районах — сосново-березовые леса. Климат тогда, видимо, был благоприятнее. Во всяком случае остатки хижин и систем полей бронзового века (ок. 2000 г. до н. э.) расположены на таких вересковых пустошах нагорий Дартмура и северных Пеннин, где в наши дни земледелие совершенно невозможно [Вуд, 1981]. Сейчас по залесенности (9%) Великобритания

находится на последнем месте в Европе, исключая Исландию. Из-за влажного, ветреного климата и неумеренного выпаса овец верхняя граница лесов также самая низкая в умеренном поясе Европы [Ерамов, 1973]. Широколиственные леса доминируют до высоты 300—400 м, тогда как на исходе атлантической эпохи (ок. 4000 г. до н. э.) они росли до 750 м [Вуд, 1981]. Выше, до 500 — 600 м, господствуют хвойно-березовые леса, занимающие в Шотландии место широколиственных. С ухудшением климата, усилением распашки и выпаса леса все более сменялись лугами, болотами, вересковыми зарослями. Ныне этими формациями занято около 70% Шотландии и 33% Уэльса.

Люди заселяли горы Британских островов еще в неолите. На многих вершинах они оставили многотонные каменные монолиты, гигантские каменные круги. Предполагается, что древними обитателями этих мест возвышенности использовались как пункты хорошего обзора для астрономических наблюдений. Как только условия погоды в связи с ухудшением климата начали затруднять астрономические наблюдения, люди были вынуждены покинуть многие возвышенности, с которых они велись [Вуд, 1981]. Ныне горные районы заселены довольно слабо. В горах Шотландии, Уэльса, Корнуолла сохранились компактные группы кельтского населения, оттесненные сюда германскими племенами англов, саксов, ютов, фризов. Население интенсивно переселяется на равнины, и плотность его убывает. Например, в области Сатерленд Северной Шотландии плотность населения всего 2 человека на 1 кв. км, тогда как в среднем по Великобритании она составляет 229 человек на 1 кв. км. Ирландия более столетия занимала первое место в мире по доле лиц, выехавших за границу. В связи с этим численность жителей в ней за последние 137 лет уменьшилась более чем в 2 раза [Брук, 1981]. Основное занятие населения гор — овцеводство; в Шотландии развита гидроэнергетика, на севере Уэльса — добыча полиметаллических руд.



Среднегорье юго-восточной части Центрального массива Франции. Фото Н. Н. Скоковой



Центральный массив Франции. Каменные многоугольники. Фото Н. Л. Беручашвили

СРЕДНЕГОРЬЯ И НИЗКОГОРЬЯ ФРАНЦИИ И ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЕВРОПЫ

Полоса средневысотных и низкогорных герцинских массивов и куэстовых гряд Франции и Центральной Европы (наивысший Центральный массив Франции — до 1886 м) протягивается субширотно от берегов Атлантического океана до окраины Восточно-Европейской равнины в пределах Польши. Для этой полосы характерны расчлененность поверхности, мозаика чередования низких и средневысотных гор со структурными возвышенностями, часто типа куэст, и равнинами. Дробность морфоструктур отражает строение молодой, эпигерцинской, платформы, к которой относится данная полоса: чередование антеклиз и синеклиз, большие амплитуды глубины залегания складчатого фундамента, включенность в герцинские структуры более древних массивов, перестройка поверхности платформы неотектоническими движениями [Ерамов, 1973].

Герцинские массивы испытали

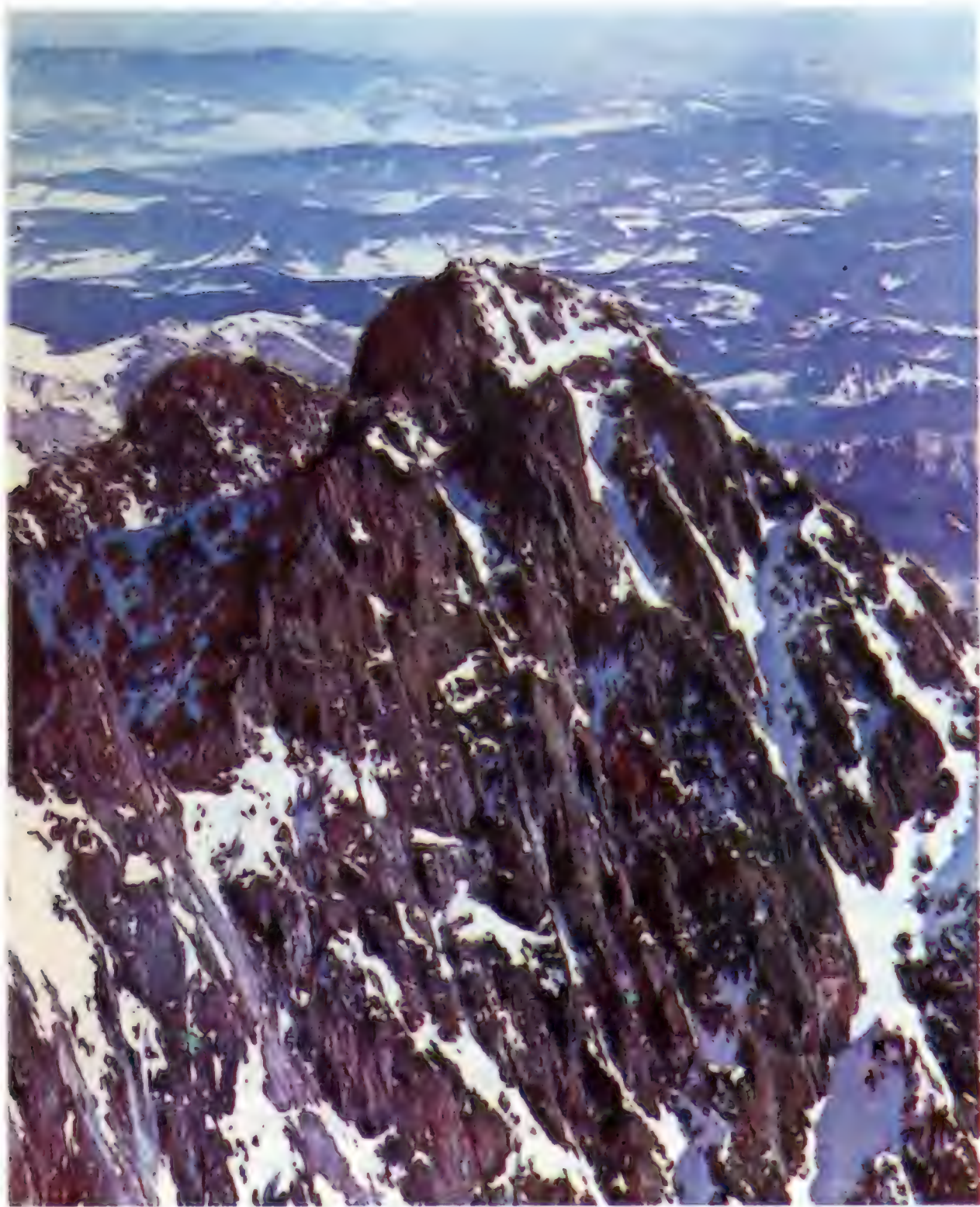
глыбовые и сводовые молодые поднятия после образования на их месте сильно размытых возвышенностей и денудационных равнин. Увенчанные поверхностями выравнивания, они имеют характер плоскогорий или расчлененных эрозией массивов, вершинные части которых сливаются в одну плоскость либо слабо изогнутую куполовидную поверхность. Таковы основа Центрального массива Франции, Рейнские Сланцевые горы, Вогезы (1423 м), Шварцвальд (1493 м), типичные горстовые поднятия — Гарц (г. Броккен, 1142 м), Тюрингенский Лес. Сюда же относятся Чешский массив с приподнятыми краями в виде косо поставленных асимметричных горстов (Рудные горы — 1244 м, Чешский Лес — 1042 м, Шумава — 1456 м, Судеты — 1602 м, г. Снежка) и Чешско-Моравская возвышенность (до 837 м) на юго-востоке, Свентокшиские горы.

Иногда поднятия горстовых массивов по разломам (их борта выделяются четкими крутыми уступами) дислоцировали залегающие в котловинах осадочные толщи лишь в узкой примыкающей к горсту полосе, как это наблюдается, например, у северного подножия Гарца. В других случаях пластовые равнины у контакта с поднимавшимися герцинскими массивами получили моноклиналную структуру, а денудационные процессы в них образовали рельеф куэст. Это куэсты окраины Парижского бассейна, Швабского Альба (до 1015 м), Франконского Альба, Штейгервальда, Краковско-Ченстоховской возвышенности и др. Эрозионные долины в слагающих их известняковых слоях, реже песчаниках имеют вид узких каньонов. Каньоны наблюдаются и в палеозойских известняках самих герцинских массивов, например Пусти Жлеб и Сухи Жлеб в Моравском Карсте [Гвоздецкий, 1970б]. В плейстоцене Центральный массив Франции подвергался оледенению, особенно интенсивному на вершинах Канталя и Мон-Дора, оставившему яркие следы в рельефе в виде цирков, троговых долин, курчавых скал, морен, моренных озер [Мартонн, 1950]. Древнеледниковые формы есть в Судетах. Вершины остальных массивов находились в перигляциальной высотной

зоне. Вследствие этого на них развивались криогенные процессы и формы, изученные, например, в Свратецких горах Чешско-Моравской возвышенности [Hrádek, 1980]. На невысоких (611 м) Свентокшиских горах в Польше имеются курумы, сформировавшиеся, очевидно, в перигляциальных условиях.

На многих поднятиях полосы герцинских массивов и куэстовых гряд развиты разнообразные формы известнякового, доломитового и гипсового карста [Гвоздецкий, 1981]. В этой полосе находятся такие известные карстовые районы, как плато Гран-Кос в южной части Центрального массива Франции [Corbel, 1954; Martel, 1936], послужившее образцом для выделения особого морфологического типа карста [Cvijić, 1960], Моравский Карст Чешско-Моравской возвышенности [Absolon, 1970; Stehlík, Kunský, 1961; Гвоздецкий, 1970б]. Имеются в описываемой полосе и древние вулканические формы — лавовые плато, вулканы и прочие эруптивные образования. Яркий выраженный вулканизм создал лавовые плато Оверни на Центральном массиве Франции с огромными вулканическими сооружениями Канталь, Мон-Дор, вершина которого Пюи-де-Санси является высшей точкой герцинской Европы [Мартонн, 1950]. Вулканические формы рельефа встречаются в Рейнских Сланцевых горах, вулканизм проявился в Чешском массиве. Отражением поствулканических явлений служат выходы термальных минеральных вод в Виши (Франция), Карлови-Вари (Чехословакия) и др. [Ерамов, 1973].

Полоса герцинских массивов и куэстовых гряд относится к умеренному климатическому поясу с морским климатом на западе и несколько более континентальным на востоке. На распределение осадков оказывает влияние западный перенос влажного воздуха атлантическими циклонами. Горные поднятия (особенно их западные, северо-западные склоны и вершины) характеризуются повышенными (в сравнении с соседними равнинами) суммами осадков, более низкими температурами воздуха, значительной продолжительностью (в несколько месяцев) залегания снеж-



Скалистые вершины массива Высокие Татры

ного покрова, играющего важную роль в питании рек.

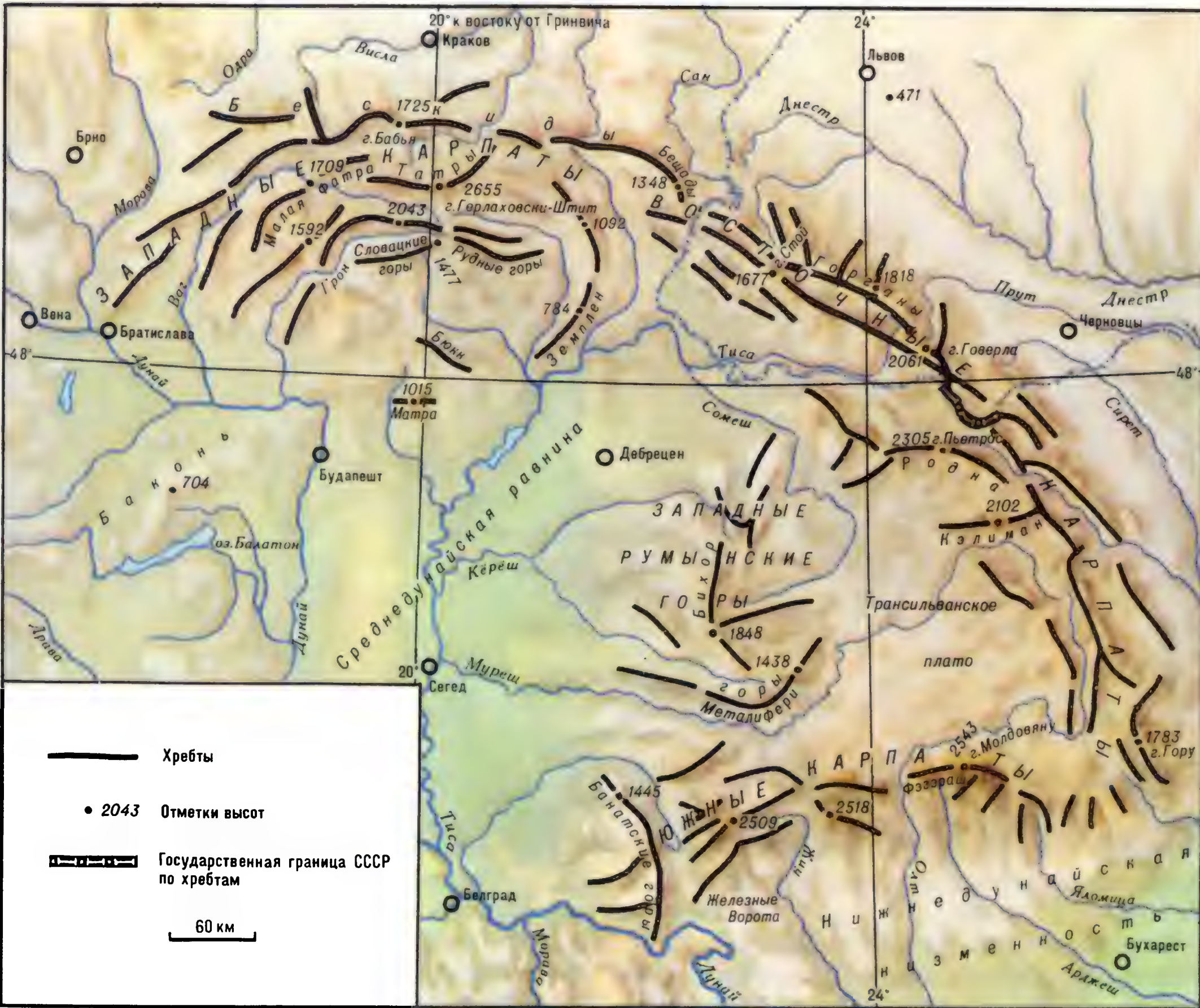
Из-за сравнительно малого размаха высот спектры высотной зональности ландшафтов укорочены. В основном они представлены несколькими поясами горно-лесной высотной зоны. Почти полностью в большинстве случаев обезлесенные земледельчески освоенные пространства соседних равнин сменяются на горных поднятиях окультуренными комплексами с участками широколиственных лесов («лесопольными ландшафтами»). Выше пояса с широколиственными лесами расположены смешанные (широколиственно-хвойные) и хвойные (сосновые, темнохвойные) леса. Во многих районах, особенно Чехословакии, естественные леса заменены монокультурой ели. Лесистость (иногда теперь утраченная) горных массивов подчеркивается их географическими названиями: Шварцвальд (черный лес), Вестервальд, Оденвальд, Штейгервальд, Тевтобургский Лес, Тюрингенский Лес, Чешский Лес и т. д. На наиболее высоких массивах есть горные луга.

В полосе герцинских массивов и куэст многочисленны месторождения разнообразных полезных ископаемых: каменного угля и железных руд осадочного происхождения, нефти и газа в осадочном чехле синеклиз, полиметаллических и магматических железных руд, руд редких металлов в самих герцинских массивах. В осадочных толщах пластовых плато и куэстовых гряд добывают известняк, гипс, каменную соль. Разрабатываются известняки и в палеозойских толщах герцинских массивов, например, большие известняковые карьеры есть на Гарце, в Моравском Карсте. Реки используются для водоснабжения населенных пунктов и промышленных предприятий, в гидроэнергетических целях. Значительны лесные ресурсы, однако монокультура ели, как и в Карпатах, часто мало соответствует экологической обстановке. В предгорьях широко развито земледелие — полеводство, садоводство, а на юге — табаководство и виноградарство. В живописных горных районах много курортов, широко развит туризм.

КАРПАТЫ

Дуга Карпатских гор охватывает территорию Чехословакии, Венгрии, Польши, СССР, Румынии. В ней выделяют три главных отрезка: Западные, Восточные, включающие Украинские, и Южные Карпаты, или Трансильванские Альпы. В сравнении с описанными в гл. III Украинскими Карпатами некоторые части Карпатских гор на зарубежной территории значительно выше. Высшая точка Карпат — г. Герлаховски-Штит на массиве Татры (в ЧССР) — достигает 2655 м. Восточные Карпаты имеют максимальную высоту (на румынской территории) 2305 м (г. Пьетрос на массиве Родна) [Рыбин, 1982]. Южные Карпаты (в Румынии) поднимаются до 2543 м (г. Молдовяну на массиве Фэгэраш).

Дуга Карпат относится к северной ветви Альпийского складчатого пояса. На тектонической карте Евразии в масштабе 1:5 000 000 под ред. А. Л. Яншина [1966] наглядно показана шарьяжная и надвиговая структура Карпатских гор. Она подчеркива-



Орографическая схема Карпат. Сост. Н. А. Гвоздецкий

ется и в монографии Д. Андрусова [Andrusov, 1968], который выделил на основе расположения покровов ряд главных тектонических единиц в Западных Карпатах. В гл. III показано, что между Предкарпатским краевым прогибом и Закарпатским внутренним прогибом протягиваются Внешние флишевые Карпаты и Внутренние известняково-кристаллическо-вулканические Карпаты, разделенные переходной зоной утесов (клиппенов). Внешние флишевые Карпаты простираются четко очерченной дугой. В них выделяется много тектонических единиц, большей частью в виде зон-покровов, надвинутых в направлении внешней стороны дуги, в том числе на Предкарпатский прогиб [Рыбин, 1982]. Зона утесов (клиппенов) также имеет покровное строение, с надвигами на флишевые Карпаты. Внутренние Карпаты на отрезке Украинских Карпат (см. гл.



Низкие Татры в Чехословакии. Фото В. И. Животченко



Озеро Морское Око в польских Татрах. Фото С. Зволински

III) погружены и погребены под неогеновыми молассами. Но в Западных Карпатах они развиты широко, занимая на меридиане Татр юг Польши, Чехословакию (здесь по всей ее ширине) и северную часть Венгрии.

В районе Татр горные массивы Внутренних Карпат поднимаются выше флишевых Карпат. Они представляют собой высокогорье с рядом грандиозных покровов, среди которых в виде «тектонических окон» выступают кристаллические массивы — Высокие и Низкие Татры, Большая и Малая Фатра [Вялов и др., 1981]. В строении покровов этого района (Западные Татры Польши, Низкие Татры и Малая Фатра в ЧССР), а также расположенных южнее более низких поднятий большую роль играют известняки и доломиты, в основном триасовые. Это деформированный во время альпийской складчатости осадочный чехол, залегающий на кристаллическом основании. Выступы древнего основания альпийских структур, массивы из карбонатных пород и неогеновые эффузивы распространяются на юг, в

Венгерскую впадину, образуя далее островные поднятия среди ее холмистой и равнинной поверхности (горы Бюкк, Матра — 1015 м и др., Задунайские Центральные горы).

Относящийся к Восточным Карпатам Марамурешский (Мармарошский) кристаллический массив часто включают во Внутренние Карпаты [Рыбин, 1982]. Однако, по О. С. Вялову, этот массив занимает внешнее по отношению к Пенинской, Утесовой, зоне положение, и его нельзя считать продолжением внутреннего пояса (Татро-Вепорид) Западных Карпат [Вялов и др., 1981]. Это ядро мегантиклинория во Внешних флишевых Карпатах. К западу от Марамурешского массива располагается принадлежащая к Внутренним Карпатам полоса вулканических хребтов — Харгита, Гиргиу, Кэлиман (г. Пьетросул, 2102 м), Гутэй — с рядом кальдер [Анродов, 1982]. Хр. Кэлиман имеет громадную кальдеру, вскрытую верховьем р. Нягра, и ряд вторичных вулканов, располагающихся по линиям разломов [Kolejka, 1981]. Вулканическая полоса обрамляет с

северо-востока и востока Трансильванскую впадину. Западнее поднимаются входящие в систему Карпат Западно-Румынские горы, или Апусени. В центре их находится кристаллический массив Бихор (1848 м). Здесь есть также известняковые плоскогорья и разрушенные вулканы.

На территории Южных Карпат расположен Трансильванский кристаллический массив. Он состоит из докембрийских и палеозойских кристаллических и вулканических пород, а кроме того, палеозойских и мезозойских осадочных отложений [Рыбин, 1982]. Если в Восточных Карпатах выходы карбонатных пород многочисленны, но не велики по площади, то в Южных Карпатах есть сложенные ими более крупные районы и участки [Orghidan и др., 1965].

В наиболее приподнятых массивах Карпат, на высотах от 1400 до 2200 м, сохранились реликты выровненного нижненеогенового пенеплена. Особенно хорошо он сохранился в Южных Карпатах вследствие твердости слагающих их пород. Есть участки и расположенных ниже более молодых поверхностей выравнивания доледникового времени [Рыбин, 1982].

Современных ледников на Карпатах нет. В Татрах есть только небольшие поля вечных снегов. Там же было и наиболее интенсивным плейстоценовое оледенение. Длина долинных ледников рисской эпохи достигала 14,4 км, а вюрмской — 13 км. Следы долинного оледенения отчетливы в Трансильванских Альпах, где на фрагментах древних поверхностей выравнивания развивались также ледники плоских вершин. Слабее было выражено долинное оледенение в Низких Татрах, на массивах Восточных Карпат Марамуреш и Родна. Каровые ледники кроме указанных центров долинного оледенения были в Словацких Бескидах, на хр. Кэлиман [Kolejka, 1981] и на ряде массивов Южных Карпат [Рыбин, 1982]. На дне древних каров местами лежат озера, например известное своей живописностью Морске Око в польских Татрах.

Более низкие вершины Карпат в эпохи плейстоценовых оледенений характеризовались перигляциальными условиями и испытывали вли-



Известняковый утес (клиппен) в Карпатах Чехословакии. Фото Н. А. Гвоздецкого

яние криогенных и солифлюкционных процессов, которые в настоящее время играют определенную рельефообразующую роль в карпатском высокогорье. Воздействие на рельеф оказывают и зарождающиеся в высокогорье снежные лавины.

В среднегорном и низкогорном ярусах рельефообразование осуществляется главным образом под действием эрозии и аккумуляции ее продуктов в виде конусов выноса из обломочного материала. В известняковых и доломитовых массивах эрозионные ущелья приобретают форму теснин и каньонов с отвесными обрывистыми стенами.

В зарубежных частях Карпат гораздо шире, чем в Украинских Карпатах, распространены карстовые явления. Они развиты в утесах (клиппенах) Пенинской зоны, но главным образом во Внутренних Карпатах. В находящихся на территории Польши известняковых Западных Татрах многочисленны карстовые пещеры, впадины, карры, источники. Течение подземных водотоков не согласуется с топографией местности. Под системой горных хребтов и долин, например, осуществляется связь глубочайшей в Польше пещеры Снежна в древнеледниковом цирке верховья долины Мала Лонка с источником Ледяным (Лёдове Жьрудло), выбивающимся на поверхность в Косьцелиской долине [Гвоздецкий, 1981]. Карстовая гидрография выражена не только в известняках, но и в доломитах, однако источники в известняках отличаются большей водообильностью [Wit, Ziemońska, 1960]. В Словакии выделяют свыше 145 карстовых районов [Janáček, 1968]. Многие из них пред-

ставлены высокогорным карстом, развитие которого в значительной мере связано с морозными факторами. На границе Чехословакии и Венгрии лежит район Словацкого Карста с самым крупным и наиболее типичным карстовым регионом ЧССР [Mazur a kol., 1973] и с не менее примечательным Аггтелекским Карстом Северной Венгрии. К югу отсюда интенсивно развит известняковый карст в горах Бюкк. Известняковый и доломитовый карст характерен для Задунайских Центральных гор, где, как и в некоторых районах Румынии, с ископаемыми формами тропического карста связаны залежи бокситов [Гвоздецкий, 1981]. Многочисленны и разнообразны карстовые районы на территории Румынии, в Южных, Восточных Карпатах и Западно-Румынских горах [Orghidan и др., 1965]. На морфологии карста наиболее приподнятых участков отразились перигляциальные условия плейстоцена и чередование ледниковых эпох с межледниковьями [Гвоздецкий, 1981].

Климат Карпат умеренно континентальный. Занимая промежуточное между Западной и Восточной Европой положение, Карпаты обладают чертами субокеаничности (высокой влажности и циклоничности погоды) первой и континентальности второй. Вместе с тем они расположены между Средней (Центральной) и Южной Европой, что также отражается на их климате и ландшафтах. Воздействие Средней Европы ощутимее в северных и западных районах Карпат, а Южной Европы — в южных. Но главные климатические различия определяются влиянием абсолютной высоты, вызывающим высотную климатическую и ландшафтную зональность. Средняя температура июля в карпатских предгорьях — от 18° на севере до 21° на юге, на вершинах гор — 5—8°; января — 3, —5°, в верхнем поясе гор около —10°. Годовое количество осадков изменяется от 400—500 мм на низменностях Румынии до 1400—2000 мм в высокогорных массивах, в Татрах — до 2030 мм [Рыбин, 1982]. Питание рек в Карпатах осуществляется дождевыми осадками, талыми водами сезонного снежного покрова и подземными водами. В зависимости от разного соотношения долей этих источ-

ников питания в отдельных районах режим рек различен. Ливневый характер осадков вызывает паводки и катастрофические наводнения. Из-за них вдоль рек сооружают дамбы для защиты сельскохозяйственных угодий.

В карпатских предгорьях на юго-западе и юго-востоке распространены лесостепные ландшафты, но наибольшую часть площади предгорий и горных склонов занимают лесные. Нижние пояса образуют леса из разных видов дуба (черешчатого, скального, на юге — пушистого, бургундского, густого и др.) на буроземных почвах (и рендзинах на карбонатных породах) и расположенные над ними буковые леса (из бука европейского) на горных буроземах. Леса предгорий и низкогогорий в значительной (предгорные — в большей) части сведены и замещены сельскохозяйственными угодьями. Буковыми лесами одеты склоны гор не только самой Карпатской дуги, но и горных массивов внутри ее (горы Бюкк, Западно-Румынские и др.). Они занимают как верхнюю полосу низкогогорья, так и нижнюю часть среднегорья. Выше располагаются буково-хвойные леса из европейского бука, белой пихты и европейской ели, местами с лиственницей, сосной. В верхнем поясе преобладают ельники на горных буроземах (включая кислые) и горных подзолистых почвах. Широко практиковавшаяся с прошлого столетия замена смешанных буково-елово-пихтовых и буковых лесов искусственными посадками ели вызвала распространение этой монокультуры от верхней границы леса до подножий гор, т. е. за пределы ее природного высотного пояса. Это значительно ухудшило водорегулирующую и почвозащитную роль леса, усилило ветровалы, особенно в еловых лесах (ель обладает поверхностной корневой системой), расстроенных бессистемными рубками [Рыбин, 1982].

У верхней границы леса ель нередко приобретает флагообразную форму, в частности в Высоких и Беланских Татрах, где она подвергалась детальному исследованию [Plesník, 1971]. Этот господствующий вид перемежается кедровой сосной и березой. Повсюду широко распро-

странены заросли горной (стланиковой) сосны. Выше границы леса располагается горно-луговая высотная зона с субальпийским поясом лугов и стелющихся кустарников и с альпийскими лугами, которые чередуются с безжизненными скальными выходами и каменистыми осыпями.

Животный мир сохранился в Карпатах лучше, чем в соседних горных областях Европы, чему способствовала широкая сеть больших природных заповедников и народных парков. Из млекопитающих здесь водятся медведь, волк, рысь, куница, кабан, олень, косуля, белка, из птиц — тетерев, дятлы, совы и пр.

Карпаты богаты минеральными ресурсами. С Предкарпатским краевым прогибом связаны месторождения нефти, а также каменной и калийной солей, серы. В горах добывают железную руду (Словацкие Рудные горы, Южные Карпаты и др.), марганец, медь (Западно-Румынские горы и др.), полиметаллические, хромитовые и молибденово-висмутовые руды, бокситы, асбест, строительные материалы. Много разнообразных лечебных минеральных вод. Гидроресурсы зарубежных районов Карпат, особенно в Румынии, отчасти в Чехословакии (р. Ваг) и в Польше, широко используются для получения электроэнергии.

Громадное хозяйственное значение имеют лесные ресурсы, однако эксплуатация горных лесов в силу их огромного водорегулирующего, противозерозионного и почвозащитного значения должна быть резко улучшена. Необходимо восстановить коренные типы леса в естественных границах высотных поясов и внедрить некоторые неместные деревья, обладающие высокой продуктивностью и соответствующие экологическим условиям. Важны сенокосно-пастбищные угодья горных лугов, а также земельные ресурсы предгорий и низкогорий.

Расположение зарубежных Карпатских гор на территории четырех государств, наличие в некоторых из них национальных меньшинств определяют пестроту национального состава их населения.

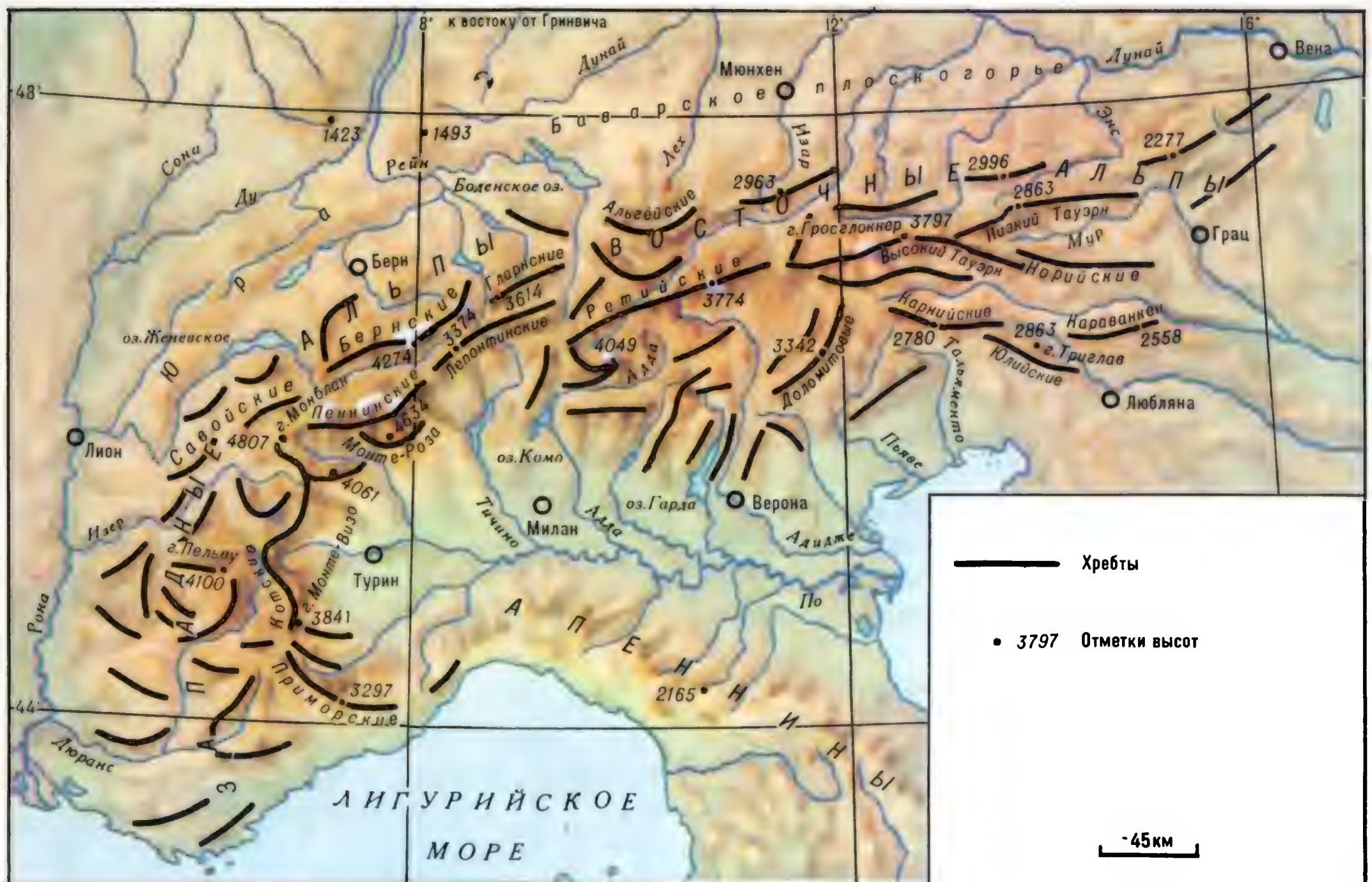
АЛЬПЫ

Петр Петрович Семенов в предисловии к первой части перевода «Землеведения Азии» К. Риттера [1856] отождествлял понятия «горная страна» и «альпийская страна». В Альпах были впервые изучены природные явления, свойственные горам вообще и высокогорьям в частности, и поэтому в географической литературе многие явления получили нарицательные наименования «альпийские» или «альпинотипные» (рельеф, тектоника, климат, озера, растительность и т. п.). От названия Альпы происходят и такие слова, как «альпинарий», «альпинизм», «альпиниада», «альпинистский лагерь» и т. д.

Альпы располагаются на территории Франции, Швейцарии, ФРГ, Австрии, Италии, Югославии (Словении). В центральной части Альп, между Швейцарией и Австрией, в долине Верхнего Рейна находится крошечное государство Лихтенштейн.

Альпы обычно делят на две части — Западные и Восточные Альпы. Границу между ними проводят по линии, соответствующей Трансальпийской зоне разломов и проходящей вдоль нее поперечной впадине, — от Боденского озера по Верхнему Рейну, Заднему Рейну, через пер. Шплюген к оз. Комо [Добрынин, 1948а; Ерамов, 1973; Карри-Линдал, 1981].

Высочайшие горные массивы и вершины Альп относятся к Западным Альпам — Монблан (4807 м) на границе между Францией и Италией, Монте-Роза (4634 м) и Маттерхорн (4477 м) в Пеннинских Альпах пограничного района Италии и Швейцарии, ряд других вершин, превышающих 4000 м. Восточные Альпы ниже. Массив Бернина на границе Италии и Швейцарии, близ восточного рубежа Западных Альп, поднимается до 4049 м, восточнее его в Италии — Ортлес (3899 м), Гросглокнер в Австрии (3797 м). Многочисленные поперечные и продольные глубокие долины ведут к сравнительно легкодоступным перевалам, лежащим на высотах от 1350 до 2550 м. Высочайшие хребты и массивы осевой зоны как с северной, так и с южной стороны обрамлены более низкими передовыми хребтами, которые, однако, почти не развиты с



Орографическая схема Альп. Сост. Н. А. Гвоздецкий

внутренней стороны дуги Западных Альп.

От Западных Альп на северо-восток отходит система Юры, состоящая из дугообразно изогнутых средневысотных хребтов высотой до 1718 м (г. Кре-де-ла-Неж близ Женевы). На востоке Юра заканчивается крутым и высоким (до 1000 м) уступом, опускающимся на юго-восток, в сторону Швейцарского плато. За ним восточнее лежит Баварское плато. Оба плато повышаются к югу (до 700 — 900 м) и понижаются к северу (до 300 — 400 м). Их сильно всхолмленные поверхности прорезаны стекающими с Альп многочисленными реками.

Альпы, по имени которых получили свое название кайнозойские складчатость, складчатые области и геосинклинальный пояс, представляют собой типичную складчатую горную страну с параллельно, а на западе симбатно простирающимися тектоническими структурами, с высоко приподнятым в ядре мегантиклинория выступом древнего основания, с исключительно большой ролью в структуре надвигов и шарьяжных покровов. В эпоху альпийской складчатости «непрерывно развивавшиеся покровы нагромождались один на

другой и перекрывали друг друга в направлении к северу» [Мартонн, 1938. С. 31], т. е. в основном от внутренних к внешним районам горной



Высокогорный ландшафт Французских Альп. Вершина Эгюи-ди-Миди. Фото В. А. Иванова



Пик Моди во Французских Альпах. Типичный карлинг



Вершина Сарбонетт в Западных Альпах

системы. Вергентность, направленная внутрь системы, наблюдается редко. В Южных Альпах распространены надыги ограниченной амплитуды с южной вергентностью структур [Тектоника Европы..., 1978]. Считалось, что шарьяжная структура Альп уже давно является мертвой, но в последнее время установлено, что отдельные шарьяжные массивы продолжают перемещаться и в настоящее время — мы сталкиваемся здесь со случаем современных горизонтальных перемещений участков земной коры.

Сделано довольно много попыток объяснить историю геологического развития Альп с позиций концепции глобальных литосферных плит. Из анализа этих попыток делается вывод о том, что «Альпы можно интерпретировать как продукт столкновения двух плит» [Альпы — Кавказ, 1980. С. 36], хотя концепция литосферных плит не дает исчерпывающего ответа на все вопросы. Некоторым особенностям тектоники Альп эта концепция дает более точные, чем прежние, объяснения, например процессам так называемого «альпийского сжатия» [там же, с. 42].

После завершающего этапа аль-

пийской складчатости (в середине и конце палеогена, за исключением периферических частей горной системы, где движения продолжались позднее) Альпы подвергались размыву и разрушению, были сильно снижены. В долинах формировались черты зрелого рельефа, широкие эрозионные поверхности, а в известняковых районах Восточных Альп в эпоху теплого климата, предшествовавшую этапу неоген-четвертичного поднятия и похолодания, развивались формы останцового тропического карста. Затем эти формы были вовлечены поднятием в высокогорную ледниковую зону австрийских Известняковых Альп [Corbel, 1957]. Развившееся в результате поднятия горное оледенение сыграло громадную роль в формировании скульптурного рельефа высокогорья и аккумулятивных форм предгорий.

Участвующие в строении Альп горные породы подразделяются на два основных комплекса: основание, которое испытало доальпийские, преимущественно герцинские, деформации и метаморфизм, и чехол, подвергшийся воздействию только альпийского орогенеза [Тектоника Европы..., 1978]. В своих карстоведческих рабо-

тах мы неоднократно подчеркивали сходство общего плана строения Альп с Большим Кавказом. Как на Западном и Центральном Кавказе, осевая высокогорная зона Альп, прослеживаемая по всей длине горной дуги, сложена породами древнего ядра мегантиклинория из дотриасовых кристаллических и метаморфических пород основания складчатой системы [там же]. По крыльям мегантиклинория располагаются известняковая или доломитово-известняковая (мезозой) и флишевая (мел, палеоген) зоны, образующие передовые хребты, причем известняки часто надвинуты на флиш в виде покровов и слагают, например на северном склоне Восточных Альп, довольно высокие, находящиеся в поясе оледенения хребты. Флишевыми молассовыми отложениями образованы невысокие передовые хребты. Известняковая и флишевая зоны прерваны во внутренней части дуги Западных Альп, где они погружены под молассовые толщи Паданской впадины.

Большое геоморфологическое значение имеют литологические различия. «Ни одна вершина не образуется из «мягкого» материала, ни одна депрессия (за исключением долин) не образуется в плотных породах... Существование высоких кристаллических или известняковых массивов во многом обусловлено прочностью и мощностью пород» [Альпы — Кавказ, 1980. С. 21]. Кристаллическим и метаморфическим породам осевой зоны свойственны наиболее четко выраженные альпинотипные горно-ледниковые формы — острые вершины и гребни, изрезанные карами, ледниковыми цирками и крутостенными троговыми долинами, прекрасно сохранившиеся благодаря твердости пород даже там, где современного оледенения уже нет, а было оледенение лишь в плейстоцене. Эрозионные ущелья здесь узки и крутосклонны. В известняковой зоне господствующее положение занимают крутостенные скалистые массивы с башнеобразными вершинами. Горно-ледниковые формы местами четко выражены и здесь, например на северном склоне Восточных Альп в Австрии (на наиболее высоких массивах здесь есть даже современные ледники), но они сочета-

ются с реликтовыми формами останцового (конического) карста, а также с более молодыми и современными карстовыми формами (каррами и пр.). В занимающей гипсометрически более низкое положение зоне флишевых и молассовых отложений периферии горной системы преобладают невысокие хребты с мягкими очертаниями вершин и склонов, широкие речные долины. Молассы часто перекрываются ледниковыми и водно-ледниковыми наносами, которые были оставлены спускавшимися с Альп ледниками, в частности на Баварском и особенно на Швейцарском известняковом плато.

Формы и следы древнего оледенения Альп подробно описаны в классическом трехтомном труде А. Пенка и Э. Брюкнера [*Penck, Brückner, 1909*], где ледниковое время в Альпах было расчленено на гюнц, миндель, рисс и вюрм. Позднее эту схему некритически, без учета местных особенностей пытались перенести на горы Балканского полуострова, Кавказ и применяли даже к материковому оледенению Восточно-Европейской равнины. Что касается самих Альп, то там, в частности для французских Западных Альп, проявилась «тенденция к увеличению числа наиболее древних ледниковых эпох (бибер, донау) и к дроблению более поздних (миндель, рисс)», а число стадий вюрмского оледенения подверглось сокращению [Альпы — Кавказ, 1980. С. 62].

Ниже высокогорной гляциальной зоны основным агентом формирования рельефа служила и служит эрозия, глубоко расчленившая горы долинами. Альпы подвергались сильной эрозии с начала палеогена. Исторически эрозионные процессы расчленяются на «доледниковые, ледниковые и послеледниковые» [там же, с. 23]. Существенное воздействие на рельеф послеледниковой эрозии местами было локализовано осыпями и обвалами. Обвалы и активные осыпи представляют серьезную угрозу при освоении территории. В результате обвала в ущелье Шамбери, к северо-востоку от массива Гранд-Шартрёз во французских Западных Альпах, погибло полторы тысячи человек. В высокогорье Альп наблюдаются перигляциальные явления, но



Вершина Финстераархорн в Бернских Альпах

они «не играют сколько-нибудь значительной роли в формировании рельефа» [там же, с. 27].

В известняковых районах северной, западной, южной и юго-восточной частей Альп широко распространен карст [Гвоздецкий, 1981]. Здесь много очень крупных — глубоких и больших по суммарной длине — карстовых полостей, существование которых во французских Западных Альпах и Предальпах Ж. Корбель связывает со значительным (более 1500 мм) годовым количеством осадков и длительностью (более 4 мес.) залегания сезонного снега [Corbel, 1959]. В Савойских Альпах во Франции находится самая глубокая из известных карстовая пропасть мира — Жан-Бернар, 1494 м глубиной (с идущей вверх от входа полостью общая вертикальная протяженность — 1535 м). Шесть пропастей глубже 1000 м имеется в Известняковых Альпах Австрии. Глубокие пропасти есть также в Южных Альпах на территории Италии и в Юлийских Альпах Югославии. В Швейцарии, в долине Муота, расположена гигантская пещерная система Хёллох (149 км суммарной длины, третья в мире и вторая в Европе). Громадные пещеры (Айсризенвельт, Дахштейн-Мамутхёле и др.) есть в Известняковых Альпах Австрии.

Для Юры характерны антиклинальные своды, синклиналильные про-

долные долины и поперечные ущелья прорыва. Формы рельефа этих гор — результат деятельности эрозии в пологоскладчатой структуре. «Юрские горы стали классическим типом подобного рода гор» [Мартонн, 1950. С. 208]. В известняках здесь также развиты карстовые формы [Гвоздецкий, 1981]. Й. Цвийич рассматривал карст Юры как один из переходных типов между холокарстом, т. е. совершенным, полным карстом, и мерокарстом — несовершенным, неполным [Cvijic, 1960].

На примере Альп лучше всего были изучены особенности горного климата, точно установлен температурный градиент: с изменением высоты на 100 м перепад температур летом составляет 0,6—0,7°, зимой 0,3—0,5°, в долинах при инверсии температуры перепад гораздо больше [Мартонн, 1938]. На южном макросклоне изменение температуры с высотой происходит быстрее, чем на северном. В этом сказывается климатическое влияние широтного барьера центральной и восточной частей Альп; во французских и итальянских Западных Альпах основная роль принадлежит меридиональному барьеру. К югу и востоку от этих барьеров климат субсредиземноморский, и температуры у подножия гор выше, чем на севере, в умеренном поясе. На северном склоне швейцарских Альп средние температуры самого теплого месяца на абсолютной высоте около 600 м приблизительно 17°, на высоте 2500 м +5,5°; самого холодного месяца — соответственно -2,5 и -8,8°. В осевой зоне Восточных Альп (Высокий Тауэрн, Австрия) на высоте 3106 м средняя температура самого теплого месяца +1,3°, самого холодного — -13,6°. На склонах Монблана летом изотерма 0° проходит на высоте 3500 м, зимой изотерма -5° — на высоте 1300 м. В долинах и котловинах, особенно в австрийских и швейцарских Альпах, часто наблюдаются температурные инверсии, которые заставляют культивировать чувствительные к холоду растения не на дне долин, а на склонах. Большое значение имеет экспозиция склонов. На одном склоне (южной экспозиции) «культурные участки и человеческие поселения поднимаются очень высо-



Горно-ледниковое озеро
в Итальянских Альпах

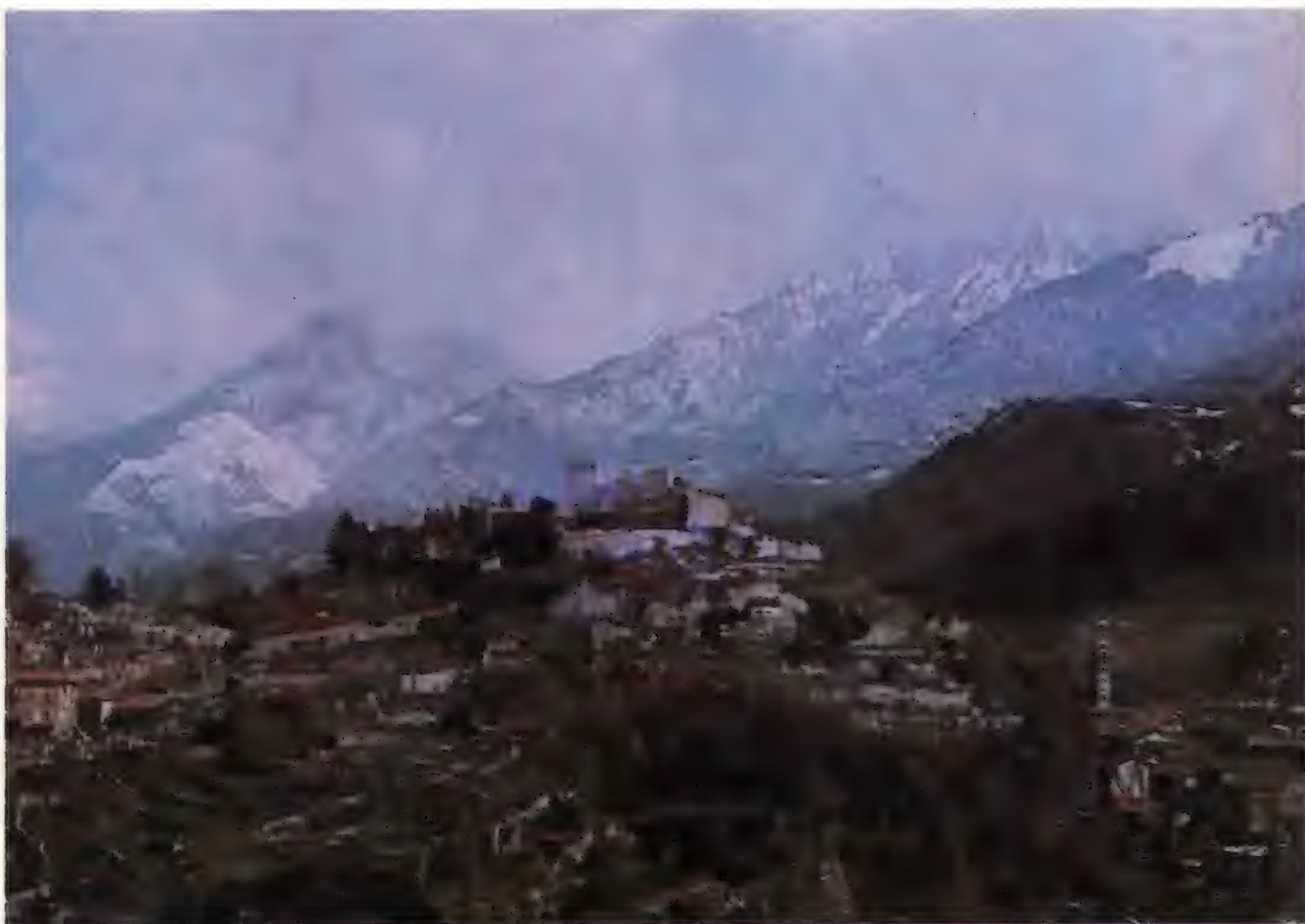
Высотные зоны в Альпах.
На переднем плане горно-
лесная, вдали —
нивально-гляциальная



ко, другой — почти сплошь покрыт лесом» [Мартонн, 1938. С. 22].

Годовое количество осадков возрастает с увеличением высоты (до 1500—2500, местами до 4000 мм/год), причем на одной и той же высоте склоны, обращенные к влажным ветрам, получают осадков вдвое больше, чем противоположные [там же]. Как правило, окраинные цепи лучше увлажнены, чем центральные массивы. Меньше всего осадков выпадает во внутренних долинах и котловинах (500—800 мм/год), климат которых характеризуется чертами континентальности. Максимум осадков повсеместно приходится на летние месяцы. С высотой возрастает доля твердых осадков (выше 2000 м — до 80—90%). В отдельных районах толщина сезонного снежного покрова достигает 7—8 м. Э. Мартонн [1938] указывает, что на склоне Монблана на высоте 3000 м слой снега, выпадающего в течение года, достигает 20 м. Весной часты снежные лавины. Большой лавинной опасностью отличаются многие районы Альпийских гор.

Снеговая линия располагается на высоте от 2500 м на внешних хребтах с большим количеством осадков до 3200 м — с меньшим внутри гор. Пло-



Городок Брено в долине Валь-Камоника

щадь современного оледенения Альп составляет около 4000 кв. км (приблизительно 2% общей площади горной системы). Наибольшее скопление ледников наблюдается на массивах Финстераархорн, Монте-Роза — Маттерхорн, Монблан, Высокий Тауэрн. Крупнейший Аалечский ледник расположен в Швейцарии: площадь его — 87 кв. км, длина — 24,7 км. Языки крупных долинных ледников спускаются ниже 1500 м. Например, ледник Боссон во французских Западных Альпах — 1200 м, он заходит в высотный пояс пихтового леса [Мартонн, 1950].

В питании альпийских рек основное значение имеют талые воды ледников и снегов, меньшее — дождевые осадки. Реки с ледниковым питанием (альпийский режим) имеют максимальный сток летом и характеризуются низкой величиной стока в остальное время. Реки со снеговым питанием наиболее многоводны весной и в начале лета, с дождевым — осенью (в Приморских Альпах также и зимой). Для большинства крупных рек характерно сочетание различных источников питания, и они имеют

суммированный режим стока. При большом энергетическом значении рек существенна регулирующая роль озер. Наиболее многочисленны небольшие каровые озера высокогорья. Крупные озера лежат в полосе предгорий, их озерные котловины находятся в древнеледниковых долинах и вытянуты в направлении этих долин. Самое большое, Женевское, озеро (582 кв. км) приурочено к межгорной впадине между Западными Альпами и Юрой. Крупное озеро Комо на южном склоне Альп в Италии выделяется наибольшей глубиной (410 м), оно самое глубокое в Европе [Ерамов, 1973; Карри-Линдал, 1981].

В Альпах можно выделить 4 высотные ландшафтные зоны: горно-лесную, занимающую большую площадь в сравнении с остальными, субальпийскую высокогорных кустарников и лугов, альпийскую низкотравно-луговую, нивально-гляциальную. Горно-лесная зона подразделяется на две подзоны. Нижняя (до 600—800 м) со сравнительно пологими склонами гор и широкими речными долинами, с умеренно теплым и теплым (на юге) климатом занята пре-



Альпы Ломбардии. Северная Италия

имущественно дубовыми и буковыми лесами на кислых буроземах и перегнойно-карбонатных (на известняках) почвах. На юге французских и итальянских Альп прослеживаются средиземноморские черты: возрастает роль каштана, появляются алеппская сосна, ксерофитные кустарники. Кроме буроземов здесь распространены горные коричневые почвы. В Приморских Альпах, например, в окрестностях Ниццы, есть и типичные средиземноморские ландшафты. Нижняя подзона горно-лесной зоны самая освоенная. В долинах развито земледелие (пшеница, кукуруза, овощи, фрукты, виноград) и отчасти животноводство, сосредоточены населенные пункты, курорты, особенно по берегам живописных озер. Расположенная выше (до 1500—2000 м) верхняя подзона отличается более глубоким расчленением, крутизной склонов, большим атмосферным увлажнением, длительной снежной зимой. В ней два высотных пояса — с преобладанием широколиственных лесов (дуб, бук, клен и пр.), смешанных и хвойных лесов (бук, ель, пихта белая в более влажных районах, сосна обыкновенная и кедровая, лиственница европейская — в более сухих). Почвы — горные буроземы, перегнойно-карбонатные, горно-подзолистые. Богаче, чем в других высотных зонах, животный мир (косуля, благородный олень, кабан, лисица, редко бурый медведь, белка, соня, заяц, из птиц —



Гора Виньмаль в Пиренеях. Франция. Фото В. А. Иванова

дятел, глухарь, рябчик, снегирь, светлобрюхая пеночка и т. п.). В хозяйстве — лесозаготовки, разведение крупного рогатого скота, в известняковых районах — овцеводство. На полях выращивают ячмень, овес, рожь, картофель, корнеплоды.

Выше границы леса, до 2200—2300 м, расположена субальпийская зона с господством в глубоко расчлененном рельефе горно-ледниковых и нивационных форм с холодным снежным климатом и коротким вегетационным периодом. Преобладают высокогорные кустарники (альпийский рододендрон, стланиковая горная сосна, можжевельник, кедровый стланик) и красочные субальпийские луга¹. Почвы перегнойные оподзоленные (под кустарниками) и горно-луговые. Водятся серна, горный козел, альпийский сурок, полевки, из птиц — альпийская галка, клушица, стенолаз. Серны и горные козлы сохранились главным образом в национальных парках и резерватах. Луга служат основными пастбищными угодьями Альп. Развит туризм, много горных зимних курортов. Выше до снеговой линии распространена альпийская зона с суровым холодным климатом, еще более коротким вегетационным

¹ Эти луга французские географы и ботаники часто называют альпийскими лугами нижней ступени, а к субальпийской зоне кроме кустарников относят и верхний пояс горных лесов.

Селение в горах северо-восточного выступа Пиренейского полуострова. Фото С. Ф. Кулика



периодом, с низкотравными лугами на горно-луговых почвах (менее продуктивные, чем в субальпийской зоне, пастбища) и торфяниками. Много каменистых осыпей и скал, в долинах — ледники. Гребни наиболее высоких осевых хребтов заняты нивально-гляциальной зоной с ледниками, снежными и фирновыми полями, голыми скалами.

В Альпах имеется несколько национальных парков, в некоторых из них, однако, например в национальном парке Пельву во Франции, продолжают добывать древесину и в ограниченном, правда, объеме выпасать скот. Самый высокогорный альпийский парк — Гран-Парадизо на северо-западе Италии. Известен швейцарский национальный парк Нижний Энгадин (Ретийские Альпы). В Альпах Франции, Австрии и ФРГ есть несколько природных резерватов [Карри-Линдал, 1981].

В разных районах Альп разрабатываются месторождения железных, полиметаллических, медных, марганцевых руд, каменного и бурого угля, магнезита. На альпийских реках созданы сотни крупных и мелких ГЭС, снабжающих энергией промышленность Италии, Франции, Швейцарии, ФРГ, Австрии.

В горах некоторых стран живут представители национальных меньшинств. Отсюда — пестрый состав населения Альп, занимающего их

предгорья, долины, котловины и прилегающие к Альпам плато (Швейцарское, Баварское), предгорья и долины Юры.

ПИРЕНЕИ

Пиренеи, замыкающие с севера Пиренейский полуостров, расположены почти широтно на границе Франции и Испании, составляя труднопроходимый барьер между Испанией и остальной Европой. До недавнего времени связывающие Испанию и Францию железные дороги обходили Пиренеи вдоль берегов Бискайского залива Атлантического океана и Средиземного моря [Лагутина, Лачининский, 1977]. Пиренеи служат также важным природным рубежом, разделяющим Средиземноморье и Среднюю Европу. «Непрерывный горный барьер Пиренеев и Кантабрийских гор образует ясно выраженную границу средиземноморского мира» [Биро, Дреш, 1960. С. 157].

По длине Пиренеи делят на три части, различающиеся по природным условиям: Западные Пиренеи, простирающиеся от Бискайского залива до пер. Сомпорт, Центральные Пиренеи — от пер. Сомпорт до пика Карлит, Восточные Пиренеи — от пика Карлит до Средиземного моря. Э. Мартонн [1950] Западные Пиренеи называет атлантическими, а Восточные — средиземноморскими. Цент-

ральные Пиренеи часто называют Высокими, поскольку здесь располагаются все вершины более 3000 м над ур. м. В центральной части плато Маладета (Проклятая), на испанской территории близ государственной границы, поднимается высшая точка горной системы — пик Ането (3404 м). Немного западнее высится г. Позе (3375 м), к северо-западу — Пик-Лон (3194 м), южнее — г. Монте-Пердидо (3355 м), между ними и пер. Сомпорт — г. Виньмаль (3298 м). Западные Пиренеи поднимаются до 2504 м, Восточные — до 2913 м.

Пиренеи вместе с восточной половиной Кантабрийских гор — одна из областей альпийской складчатости, представляющая собой, подобно Большому Кавказу, звено северной краевой цепи мегантиклинориев Альпийского складчатого пояса, по О. С. Вялову, его обособленную ветвь [Вялов и др., 1981]. В ядре Пиренейского мегантиклинория, располагающегося между Предпиренейским прогибом на севере и прогибом Эбро на юге [Тектоническая карта Евразии в масштабе 1:5 000 000 под ред. А. Л. Яншина, 1966], на поверхность выведено основание из палеозойских отложений, гнейсов и гранитов, образующих жесткий герцинский складчатый комплекс. Некоторые геологи-тектонисты считают, что геосинклинальное развитие Пиренеев закончилось в эпоху герцинской складчатости, и отрицают возможность рассматривать Пиренеи как альпийскую складчатую область [см. Павловский, 1965]. Однако поскольку герциниды выведены на поверхность в ядре альпийского мегантиклинория, исходя из общих соображений, изложенных в гл. I, мы не можем присоединиться к этой точке зрения. В результате альпийского орогенеза древнее герцинское ядро Пиренеев поднято на высоту более 3000 м, а перекрывавшие его осадочные толщи смяты в крутые складки, местами образовались и надвиги. Роль надвигов прежде сильно преувеличивалась, как в геологических работах [Л. Бертран и др.], так и в географических [Добрынин, 1948а]. Позднее «наличие крупных горизонтальных смещений альпийского типа» уже не находило признания, но в центральной части Пиренеев (район

Монте-Пердидо) перемещения были все же настолько энергичными, что «участки древнего основания оказались тесно переплетенными со складками покрова» [Биро, Дреш, 1960. С. 138—139]. Сторонники концепции глобальных литосферных плит рассматривают Пиренеи в качестве звена Альпийско-Гималайского пояса [Ушаков и др., 1984].

Итак, в осевой зоне Пиренеев, соответствующей ядру мегантиклинория, на поверхность выходят палеозойские отложения (в том числе карбонатные), герцинские гранитоиды, докембрийские гнейсы. По южной и северной окраинам осевой зоны, т. е. на крыльях мегантиклинория, располагаются субширотные полосы складчатых структур из отложений мезозоя и палеогена, часто в известняковой фации. Западные Пиренеи сложены преимущественно известняками с отдельными массивами из кристаллических пород.

В рельефе Пиренеев выделяются прямолинейные складчатые хребты и плосковершинные средневысотные массивы. Трудная доступность Пиренеев (они считаются одной из наиболее труднодоступных горных систем зарубежной Европы [Ерамов, 1973]) объясняется значительной высотой большинства перевалов — 1500 — 2000 м. Самые высокие части гор подвергались плейстоценовому оледенению, и рельеф их приобрел альпийские формы. В Центральных и Восточных Пиренеях прослеживаются древние поверхности выравнивания, расчлененные глубокими ущельями. Над ними высятся обработанные четвертичным оледенением и превращенные в каровые гребни остаточные массивы [Биро, Дреш, 1960; Ерамов, 1973]. Снижение поверхностей выравнивания от осевой линии гор на север и юг говорит о сводовом поднятии [Павловский, 1965]. В осевой зоне Центральных Пиренеев (Высокие Пиренеи) «безраздельно господствует современная флювиогляциальная эрозия» [Биро, Дреш, 1960. С. 139]. Средневысотные горы расчленены эрозионными долинами, в известняках имеющими характер каньонов. Эрозия служит здесь важнейшим фактором современного рельефообразования. В доме-

зозойских доломитах и известняках Высоких Пиренеев, в мезозойских, преимущественно меловых (на севере также эоценовых), известняках других частей гор интенсивно развиты карстовые явления [Гвоздецкий, 1981]. Благодаря популяризаторской деятельности французского спелеолога Н. Кастере особенно известны глубокие карстовые пропасти. Образованию крупнейших полостей способствуют обильные атмосферные осадки (более 1500 мм/год) и высокая снежность (свыше 4 месяцев сезонного снега) [Corbel, 1959]. На поверхности известняков Западных Пиренеев местами ярко выражен голый карст с впечатляющими трещинными каррами [Pernette, 1977].

Климат в основной части Пиренеев умеренный, влажный, на юго-востоке и в восточной оконечности гор субтропический средиземноморский. В нижнегорном ярусе (500—600 м) средняя температура января 4—6°, июля—августа — около 18° на западе и до 23° на востоке. В высокогорье средняя январская температура около —8°, июля — августа +10—5°. На северном склоне выпадает много осадков — 1400—2400 мм/год (увеличиваясь с высотой), на южном склоне (исключая высокогорье) значительно меньше — до 500—750 мм/год. На востоке южного склона наблюдается летняя засуха. В Центральных (Высоких) Пиренеях развито современное оледенение площадью около 40 кв. км. Реки полноводны, нередко образуют водопады. Много мелких озер, преимущественно каровых, а также завальных и с котловинами тектонического происхождения.

Считают, что по характеру ландшафтов Пиренеи ближе к Кавказу, чем Альпы. На склонах Пиренеев до высоты 1800—2100 м господствуют леса. На севере и западе в нижнем высотном поясе преобладают широколиственные леса из дуба, каштана, бука, клена, в среднем — сосновые леса, перемежающиеся с дубовыми и буковыми, в верхнем — еловые и пихтовые с примесью березы. На юге и востоке лесные массивы чередуются с кустарниковыми зарослями и пустошами, при этом в присредиземноморских районах кустарники преобладают. В нижнем поясе (до 500—700 м)

распространены вечнозеленые кустарниковые формации и редкостойные леса из каменного и пробкового дуба, субтропических видов сосны. Верхнюю границу леса окаймляют субальпийские кустарниковые заросли (горная, стланиковая сосна, можжевельник, рододендрон, азалея), сменяющиеся выше альпийскими лугами.

Растительность нарушена слабее, чем во многих других горах Европы, склоны менее эродированы. Относительно хорошо сохранилась и фауна. В составе орнитофауны четко выражена высотная зональность — от пеночки-веснички в нижних частях склонов до тундряной куропатки и альпийского вьюрка высокогорий [Карри-Линдал, 1981]. Встречаются серна, козерог, кабан, барсук, бурый медведь.

В Пиренеях разрабатываются месторождения железных и марганцевых руд, бокситов, бурого угля, мрамора, гранита, шиферного сланца, поделочных камней и пр. Много термальных минеральных источников. Реки обладают существенными гидроэнергетическими ресурсами, которые в значительной мере используются. Велики лесные ресурсы. Луга высокогорий и лесной зоны служат пастбищами для овец и крупного рогатого скота. В предгорьях, внутригорных котловинах и долинах — поля зерновых, табака, огороды, сады, виноградники, на юго-востоке — плантации пробкового дуба и маслин. Развиты горный туризм, альпинизм.

Население Пиренеев состоит главным образом из французов, испанцев и каталонцев, которые (преимущественно каталонцы) населяют и затерявшееся в горах южного склона, на границе Центральных и Восточных Пиренеев, маленькое государство Андорра; на западе живут баски.

ГОРЫ И ПЛОСКОГОРЬЯ ПИРЕНЕЙСКОГО ПОЛУОСТРОВА

На севере полуострова, западнее Пиренеев, простираются Кантабрийские горы. Они служат продолжением Пиренеев, орографическим и тектоническим в восточной части, которая относится к той же, что и Пиренеи, области альпийской складчатости.

Западная половина Кантабрийских гор образована герцинскими структурами, которые на восточном отрезке видоизменены альпийскими движениями и осложнены разломами. Геологи, придерживающиеся концепции литосферных плит, считают, что Кантабрийские горы «существуют как поднятая морфоструктура... благодаря тому, что с севера под континентальный край Пиренейского полуострова пододвигается океаническая литосфера Бискайского залива» [Ушаков и др., 1984. С. 7].

Кантабрийские горы ниже Пиренеев, но все же довольно высоки (до 2613 м — Пикос-де-Эуропа) и в наиболее приподнятой части подвергались оледенению. Яркие выраженные в известняках карбона карстовые формы западного массива Пикос-де-Эуропа сочетаются с ледниковыми формами и отложениями. Велика роль в карстовании скоплений снега и льда [Miotke, 1968]. Для северных склонов, имеющих влажный климат, характерна густая эрозионная расчлененность [Ерамов, 1973]. Плотные известняки прорезаны крутостенными ущельями. В восточной части Кантабрийских гор (с альпийскими структурами) известны карстовые поля, громадные воронки, большие пещеры и глубокие пропасти в меловых известняках [Fernández Gutiérrez, 1968].

Южнее горного барьера Кантабрийских гор и Пиренеев расположен обширный жесткий палеозойский массив Месеты. Его поверхность сформирована длительно развивавшимися денудационными процессами, приведшими к пенепленизации древнего складчатого основания. Аккумуляция палеоген-неогеновых озерных осадков поверх складчатого основания привела к созданию плато. Самые значительные, высотой 600—800 м, — Старо-Кастильское и Ново-Кастильское — разделены глыбовыми хребтами Центральной Кордильеры, до 2592 м. Сбросовые дислокации неотектонического этапа развития Месеты создали и другие неширокие глыбовые хребты с пенепленизированной вершинной поверхностью, а также глубокие долины и котловины. На юге Ново-Кастильское плато повышается

и переходит в сильно эродированные массивы Сьерры-Морены (до 1323 м). В северо-западной части Месеты расположен Галисийский массив с расчлененными тектоническими долинами и котловинами плоскогорьями и хребтами — сьеррами — из кристаллических пород (Сьерра-да-Эштрела, 1991 м, и др.). На северо-востоке Месета граничит с Иберийскими горами (до 2313 м) со смятыми в складки мезозойскими осадочными породами, перекрывающими герцинское основание. В мезозойских известняках Иберийских гор развит карст, склоны гор каменисты и бедны водой, реки протекают в узких ущельях [Гвоздецкий, 1981].

На юго-востоке Пиренейского полуострова высятся Андалусские (Бетские) горы (Кордильеры Бетико, Суббетико, Пенибетико), относящиеся к Альпийскому (Средиземноморскому) складчатому поясу. В них среди прочих распространены типичные геосинклинальные, в том числе флишевые, осадки [Биро, Дреш, 1960]. Подобно тому как в Альпах различаются кристаллическая и известняковая зоны, интенсивная складчатость сопровождается надвигами и шарьяжами. Здесь находится самая высокая вершина Пиренейского полуострова (г. Муласен, 3478 м, в хр. Сьерра-Невада), и по высоте главных вершин Андалусские горы «занимают после Альп второе место в Европе» [Добрынин, 1948а. С. 167]. Имеется небольшой висячий ледник Корраль, самый южный в Европе. И тем не менее плейстоценовое оледенение проявилось на малой площади, альпийские формы рельефа не получили широкого распространения. Высокие кристаллические массивы Сьерры-Невады и особенно Сьерры-де-лос-Филабреса на высоте более 2000 м несут сохранившиеся остатки эрозионных поверхностей [Биро, Дреш, 1960]. На западе и на севере в известняках развит карст. Известняковые горы северной зоны отличаются крутизной и каменистостью склонов, прорезаны узкими ущельями [Гвоздецкий, 1981].

Климат, гидрологический режим и органический мир плоскогорий Месеты и гор Пиренейского полуострова преимущественно субтропи-

ческий средиземноморский. Только северные склоны Кантабрийских гор, одетые широколиственными лесами, имеют спектр высотных ландшафтных зон, свойственный влажным районам юга умеренного пояса. Климат Месеты, Иберийских и Андалусских гор характеризуется сухим солнечным летом и мягким дождливым холодным сезоном, но на северо-западе, в Галисии, подвержен сильному океаническому влиянию, там он влажный, с небольшими различиями в количестве осадков между летом и зимой. Плато Месеты выделяются большей континентальностью.

На этом неоднородном климатическом фоне в более высоких горах проявляется высотная климатическая зональность, выражающаяся в похолодании и повышении увлажненности. Со средиземноморским характером климата связана сезонная неравномерность стока на большей части территории — дождевые паводки холодного полугодия и устойчивая летняя межень, когда реки питаются подземными, в том числе карстовыми, водами. На этом фоне образуются местные различия в режиме рек [Биро, Дреш, 1960].

На плато и в нижних поясах гор господствуют заросли ксерофитных кустарников и полукустарников, листопадных и вечнозеленых, типично средиземноморских (гарига, маквис и др.), которые часто возникали на месте сведенных жестколистных лесов, в значительной части замещенных также окультуренным средиземноморским ландшафтом. В Галисии — массивы дубовых, каштановых и других лесов, верещатники.

Минеральные ресурсы представлены железными и полиметаллическими рудами, рудами цветных и редких металлов, каменным и бурым углем, лигнитами, нефтью, калийными солями и пр. [Лагутина, Лачининский, 1977]. Гидроэнергия рек используется каскадами ГЭС. Велики пастбищные ресурсы. В окультуренном ландшафте господствуют посевы зерновых, субтропические сады и огороды, виноградники, плантации табака, цитрусовых, олив, миндаля, пробкового дуба [там же].

В составе населения преобладают испанцы и на западе — португальцы.

Из национальных меньшинств — каталонцы (на востоке), галисийцы (на северо-западе), баски (в восточной части Кантабрийских гор).

АПЕННИНЫ И ГОРЫ СИЦИЛИИ, САРДИНИИ И КОРСИКИ

Апеннины начинаются на севере от района Савоны, где они перевалом Алтаре с железнодорожным путем, идущим в этот город, отделяются от Альп [Добрынин, 1915]. По особенностям рельефа и геологического строения Апеннины делят на Северные, Центральные (Средние, по Б. Ф. Добрынину) и Южные. Северные, включающие Лигурийские и Тоскано-Эмилианские Апеннины (г. Чимоне, 2165 м), имеют субширотное простирание. Южнее горы поворачивают на юго-восток, где в Центральных (Средних) Апеннинах выделяются Умбро-Маркские и высочайшие Аbruцкие Апеннины (г. Корно, 2914 м, в массиве Гран-Сассо-д'Италия). Южные Апеннины включают Неаполитанские, Луканские (г. Сьерра-Дольчедорме, 2271 м) и Калабрийские.

Апеннины вместе с частями соседних островов — Сицилии и Корсики представляют собой область альпийской складчатости. На названных островах, а частично и на самом Апеннинском полуострове (Калабрия, юг Адриатического побережья) альпийские структуры соседствуют с герцинскими и участками эпипалеозойской платформы. В северо-восточной части о. Сицилия с альпийскими структурами поднимается самая высокая гора средиземноморской Италии — вулкан Этна (3340 м). Однако соседние горы (Неброди и др.) не достигают 2000 м, а в юго-западной части острова, относящейся к эпипалеозойской платформе, горы ниже 1600 м. Гористый о. Сардиния (до 1834 м, г. Ламармора) представляет собой осколок герцинской платформы [Биро, Дреш, 1960]. На расположенном севернее принадлежащем Франции о. Корсика горы выше — до 2710 м (г. Мон-Сенто). Здесь также в основном герциниды, но восточная часть острова имеет альпийские структуры.

Сформировавшиеся в результате альпийского орогенеза Апеннины в

неогене подверглись размыву, разломам и опусканиям, в четвертичный же период испытали сводовое поднятие (по П. Биро и Ж. Дрешу, эпейрогенические движения с большим радиусом кривизны), а вдоль разломов, обрамляющих горы с запада, — интенсивный вулканизм. В мезозойских породах Центральных Апеннин наблюдаются крутые складки, местами переходящие в надвиги [Ерамов, 1973]. Большую роль в структуре гор играют сбросовые дислокации. Современные тектонические движения проявляются в виде поднятий и опусканий, большой сейсмичности.

Северные Апеннины сложены в основном палеоген-неогеновыми глинистыми отложениями, в том числе «чешуйчатыми» (сланцеватыми) глинами, отчасти плотными песчаниками — «мачиньо», образующими главные вершины. Вследствие наибольшего поднятия Центральных Апеннин палеогеновый покров оказался здесь смытым, и на поверхности обнажились мезозойские известняки. Известняковые массивы прослеживаются также в Южных Апеннинах, но тут широко развиты также флишевые отложения, песчаники, сланцы, а основу Калабрийских Апеннин составляют граниты и кристаллические сланцы. Это «осколок древнего массива, включенного в альпийскую систему» [Биро, Дреш, 1960. С. 221]. Гранитогнейсовый массив лежит и в основании южной части Адриатического побережья, где он прикрыт чехлом мезозойских известняков и доломитов (массив Гаргано, плато Мурдже и др.). Древними гранитами и кристаллическими сланцами сложены горы основных частей Корсики, а также Сардинии, представляющей «совершенно другой мир, не имеющий ничего общего с Апеннинскими» [там же, с. 249]. Вулканические образования особенно распространены вдоль побережья Тирренского моря.

В формировании рельефа Апеннин основную роль сыграли сводовая деформация неогеновых поверхностей выравнивания, остатки которых определяют плосковершинность многих хребтов и массивов, сбросовые дислокации и эрозионное расчленение гор. Формы рельефа хребтов разнообразны и зависят не только от сте-

пени водно-эрозионного расчленения, но и от особенностей структур и характера горных пород. Чрезвычайно сильное эрозионное расчленение наблюдается в горах, сложенных флишевыми и глинистыми отложениями. Развитие эрозии резко усиливается при сведении растительности, особенно лесной [Карри-Линдал, 1981]. Во флишевых и глинистых породах, в частности в «чешуйчатых» глинах Северных Апеннин, интенсивно развиваются оползни [Добрынин, 1915]. Наиболее высокие горы Центральных и отчасти юга Северных Апеннин испытали в плейстоцене оледенение. Для их рельефа особенно характерны кары, встречаются троговые долины, морены. На массиве Гран-Сассо-д'Италия «до сих пор сохранился довольно мощный височий ледник» [Добрынин, 1915. IV. С. 22]. И сейчас на Апеннинах встречаются отдельные ледники.

В известняках Апеннин и соседних с ними поднятий (массив Гаргано, плато Мурдже и др.), а также островов Сицилия и Сардиния развит карст [Гвоздецкий, 1981]. Известняковые хребты Центральных Апеннин каменисты, бедны водой, слабо заселены. Население сосредоточено в котловинах и у подножий горных массивов, где теплее и обильны карстовые источники. «Сверкающая белизна известняковых обрывов и вершин смягчалась некогда обширными пространствами густых лесов, но ныне большей частью наводит уныние, вследствие истребления леса и пустынности... Лишь редко где уцелели в высокогорной области буковые рощи. Зато обширные плодородные котловины радуют глаз сочной зеленью садов и плантаций...» [Добрынин, 1915. IV. С. 29]. В Северных Апеннинах на востоке, южнее Болоньи, распространен гипсовый карст [Badini, 1967]. Полоса закарстованных гипсов протягивается отсюда вдоль северо-восточного склона горной системы на юго-восток в Центральные Апеннины, почти до Акуилы. Гипсовый карст встречается и на о. Сицилия.

В рельефе полосы побережья Тирренского моря огромную роль играют вулканические формы, в том числе конусы потухших и действующих

вулканов. Этна — один из наиболее активных вулканов Европы, имеющий на склонах более 200 побочных конусов и кратеров [Андродов, 1982]. Еще известнее Везувий, пеплом которого и грязевыми потоками из пепла в I в. н.э. были занесены города Помпеи, Геркуланум и Стабия. Известен вулкан Стромболи в группе Липарских островов.

Средиземноморский климат с сухим летним и дождливым холодным сезонами служит фоном высотной климатической и ландшафтной зональности Апеннин и гор соседних островов. Из-за небольшой ширины полуострова здесь нет внутри его усиления континентальности (кроме замкнутых горных котловин), как это наблюдается на плоскогорьях испанской Месеты. Поступление влажного воздуха с юго-западными циклонами определяет значительно большую влажность климата западных склонов гор в сравнении с восточными, на севере западных склонов выпадает свыше 3000 мм осадков в год. Большая меридиональная протяженность создает различия в климате севера, средней части и юга Апеннин. На севере климат еще не обладает вполне типичными средиземноморскими чертами и, по свидетельству Б. Ф. Добрынина [1915], субширотные Северные Апеннины служат четким климатическим и природным рубежом. На юге в большой степени ощущается воздействие Африки, летний сезон здесь наиболее жарок, засушлив и длителен. Средние январские температуры у подножий гор на севере около 0°, на юге — до 11 и даже (в Сицилии) 12°. Средние температуры июля на севере — 24°, на юге — до 28. На высоте 700—800 м средняя июльская температура около 20°, средние январские (кроме юга) здесь уже отрицательные. На высоте более 2000 м 6—6,5 месяца в году лежит сезонный снег (на вершине Этны — 8—9 месяцев). Самое же главное заключается в том, что горы смягчают свойственный средиземноморскому климату летний сухой сезон, который, за исключением Апулии и Сицилии, продолжается всего 2 месяца [Биро, Дреш, 1960]. Создается горная разновидность климата средиземноморского типа. Смягчается и средиземноморский режим рек, начи-

нающихся в среднегорье и высокогорье.

Нижнюю высотную зону основной части гор (кроме внешнего склона Северных Апеннин) занимают типичные средиземноморские ландшафты. Они состоят из окультуренных участков (с оливковыми деревьями, садами, виноградниками, полями) и вторичных природных комплексов с вечнозелеными кустарниками (маквис, гарига). Сохранились отдельные лесные массивы из вечнозеленых каменного и пробкового дубов, а также пушистого дуба, ясеня, итальянской и алеппской сосен. Господствуют коричневые почвы. Выше (с 300—500 м на севере и 700—800 м на юге) располагается пояс листопадных широколиственных лесов горно-лесной зоны. В нем преобладают каштан и дуб, в верхней полосе — бук, дуб и граб. В подлеске есть вечнозеленые кустарники. Почвы горные буроземы и перегнойно-карбонатные. Леса эти сильно истреблены. Еще хуже сохранились находящиеся выше (с 800—1000 м на севере, 1000—1500 м на юге) смешанные (буковые с елью или пихтой) и хвойные (из европейской пихты, черной и обыкновенной сосен) леса на горных буроземах и горных подзолистых почвах. В горах Корсики и Сардинии в этом высотном поясе растут ольховые леса. Леса верхнего пояса горно-лесной зоны плохо сохранились из-за того, что здесь расположены основные пастбища. Субальпийские и альпийские луга распространены лишь небольшими участками в высокогорье (выше 2000—2500 м). В связи с большей океаничностью западных склонов Апеннин спектры высотной зональности в поперечном профиле заметно асимметричны [Биро, Дреш, 1960].

Животный мир Апеннин обеднен. Распространен волк. В национальном парке Аbruццо, одном из трех крупнейших в Италии национальных парков, охраняются бурый медведь и встречающаяся только там серна. Из южных форм обитают лань, дикобраз. Много пресмыкающихся и птиц (беркут и др.). Вследствие интенсивной сельскохозяйственной деятельности особенно обеднена фауна Сицилии. Наоборот, на островах Сардиния и Корсика можно встретить некото-



Ливаньско поле в Динарском нагорье (Югославия). На переднем плане — карры голого карста.
Фото Н. А. Гвоздецкого

рых млекопитающих, исчезнувших в других частях Средиземноморья, в частности муфлона (здесь его родина), лесного кота, в Сардинии — благородного оленя [*Карри-Линдал*, 1981].

Из минеральных богатств Апеннин отметим бокситы, железные и ртутные руды, бурый уголь и лигнит, битуминозный сланец, мрамор, каменную соль, нефть и газ предгорий. В Тоскане используются горячие воды (100—120°C) и естественный пар. На Сардинии есть месторождения свинцовых, цинковых и железных руд, каменного угля, на Сицилии — нефти, серы. Реки служат источниками воды для орошения, составляют энергетический ресурс, в значительной мере используемый. На склонах, вершинах хребтов и горных плато располагаются пастбища. Нижняя, средиземноморская, зона, днища горных долин и котловин освоены для земледелия. Вулканы, пещеры и другие природные достопримечательности привлекают туристов.

ГОРЫ БАЛКАНСКОГО ПОЛУОСТРОВА

Балканский полуостров почти весь горист. На востоке в южной половине Болгарии поднимаются горные массивы Рила (до 2925 м, г. Мусала — высшая вершина полуострова), Пирин (г. Вихрен, до 2914 м) и Родопы (г. Голям-Перелик, до 2191 м). Севернее, через середину Болгарии, ориентированной широтно пологой дугой протягивается хр. Стара-Планина (Балканы), на западе отгибющийся к северо-западу и северу и идущий здесь по границе с Югославией. Наиболее высок он в средней части (г. Ботев, до 2376 м). На западе вдоль побережья Адриатического моря простирается обширное Динарское нагорье, расположенное в Югославии и частично на севере Албании (горы Проклетие в Северо-Албанских Альпах с вершиной Езерца — 2692 м, хребет Дурмитор в Югославии — 2522 м). На границе Албании и Югославии горы Кораби достигают 2764 м. Гориста и южная часть полуострова, где

г. Олимп в Греции поднимается до 2917 м, а простирающиеся западнее горы Пинд — 2637 м. Горы южной части полуострова продолжают на о. Крит (до 2456 м).

Горы Балканского полуострова относятся к области альпийской складчатости. В этой области в пределах полуострова расположены три кристаллических массива — Сербо-Македонский, Родопский и Пелагонийский. Часто эти массивы резко противопоставляют альпийским структурам Динарид и Старо-Планины [Ерамов, 1973, и др.]. Однако для такого противопоставления нет оснований. А. Л. Яншин [1965] считает, что эти массивы ошибочно называют срединными, и рассматривает их как структурные элементы альпийской геосинклинальной области. Сейчас появилась новая тенденция трактовать Родопы и Старо-Планину как покровно-надвиговые образования [Burchfiel, 1983]. Советские исследователи морфоструктур гор Болгарии вместе с болгарскими коллегами, опираясь на концепцию глобальных литосферных плит, полагают, что указанные массивы являются кусками раздробленной плиты, сдвинутыми при ее перемещении к северу и западу [Герасимов и др., 1983]. С точки зрения применения этой концепции еще больше оснований рассматривать такие массивы как структурные элементы области альпийской складчатости.

Тектоника Балканского полуострова сложна и весьма неоднородна, с характерными для альпийских складчатых областей шарьяжами, которые и прежде показывались, например, вдоль западного крыла Динарского мегантиклинория. Тектоническая активность местами проявляется до настоящего времени в большой сейсмичности. В 1963 г. сильно пострадала от землетрясения столица Македонии — г. Скопье. Черногорское землетрясение 1979 г., наиболее интенсивное в береговой зоне, было связано с движениями по активным разломам [Radović, 1982].

Хребты Динарского нагорья и Стара-Планины вытянуты по простирацию складчатых структур. Среди образующих их осадочных толщ большую роль, особенно в юго-запад-

ной полосе Динарского нагорья, играют известняки и доломиты мезозоя. Указанные выше массивы сложены кристаллическими сланцами, гнейсами и гранитами. Часть массивов, особенно Сербо-Македонский, прикрыта осадочным чехлом. Для рельефа Балканского полуострова помимо хребтов и массивов характерны многочисленные горные котловины. В Динарском нагорье они вытянуты с северо-запада на юго-восток и представляют собой тектонические мульды либо карстовые поля. В горах Болгарии котловины вытянуты длинной осью, в основном широтно (особенно вдоль южного склона Стара-Планины) и субширотно [Петров, 1972].

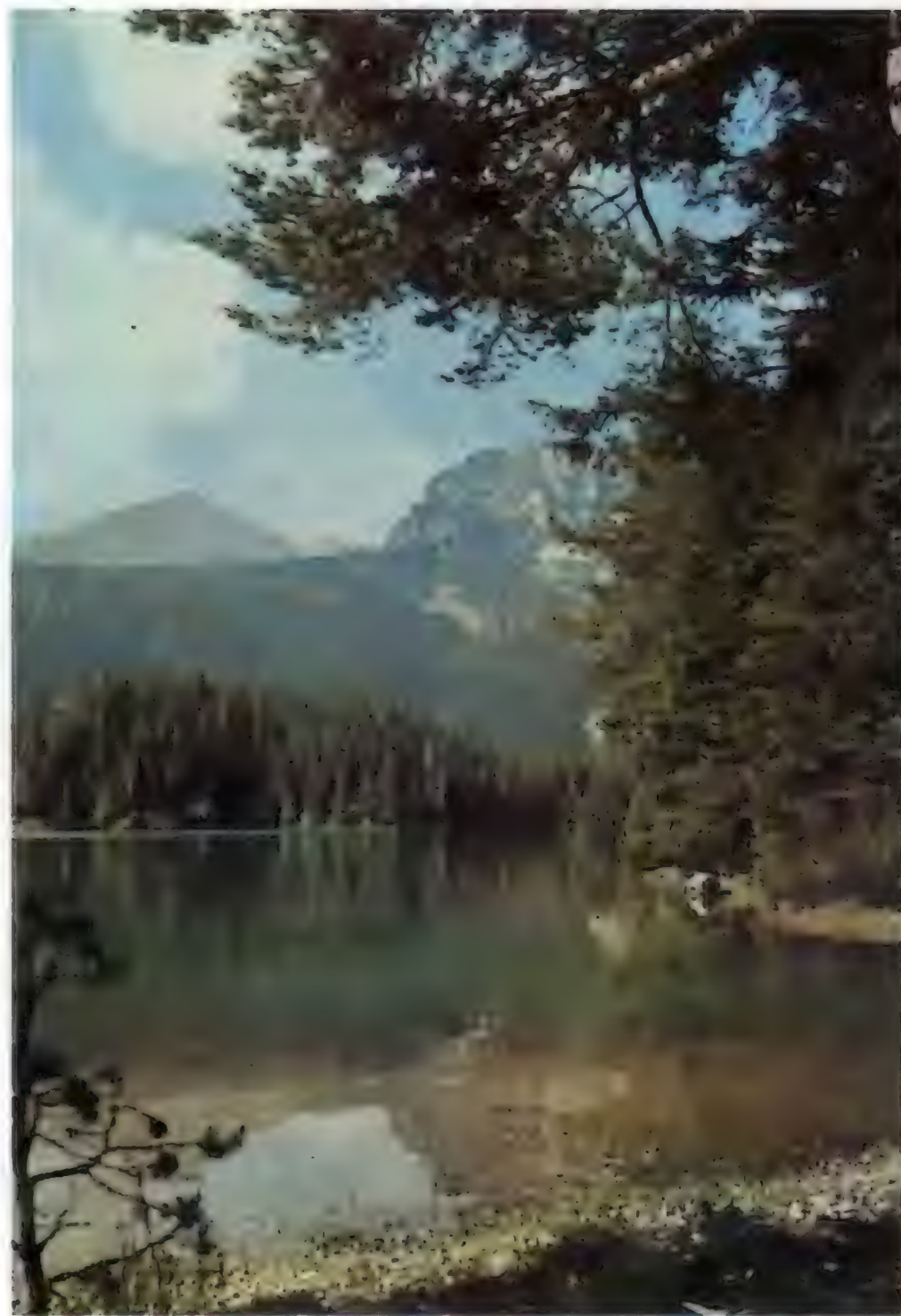
Вершинные поверхности многих гор уплощенные, пологоволнистые, представляют собой неогеновые (по данным болгарских геоморфологов, «исходные» [Герасимов и др., 1983]) и иного возраста пенеплены. Наиболее высокие хребты Динарского нагорья (Дурмитор, Северо-Албанские Альпы), массивы Пирин, Рила и др. в плейстоцене подвергались оледенению, имеют горно-ледниковый рельеф, острые пики, ледниковые цирки с озерами, остатки морен. На вершинах более низких гор формирование рельефа в плейстоцене происходило в перигляциальной обстановке.

Есть в горах Балканского полуострова и древние вулканические конусы, например в Восточной Сербии, к западу от северной оконечности хребта Западная Стара-Планина [Петровић, 1954].

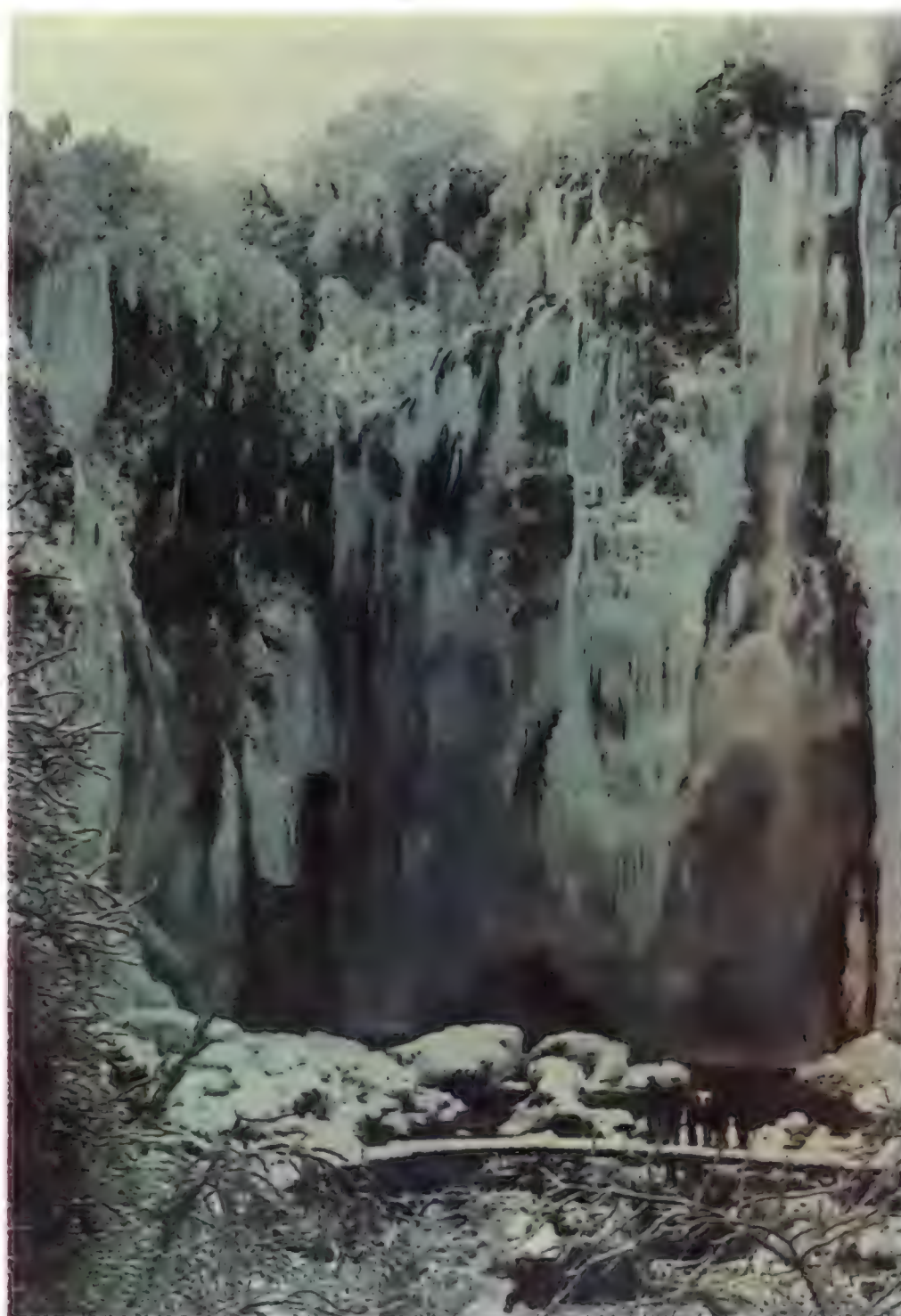
Денудационные процессы на Балканском полуострове протекали в неоднородных литологических условиях, весьма своеобразно в известняках, имеющих широкое распространение, особенно на западе полуострова. Если в Северных и Южных Апеннинах истребление лесов вызвало чрезвычайно интенсивное развитие эрозионных процессов, то в Динарском нагорье, а также в соседних районах так называемого Классического Карста (плато Крас, полуостров Истрия) и Черногории сведение лесов (в XV—XVI вв. на строительство венецианского флота, затем во время турецкого господства) привело к образованию каменистых пустырей голого

карста [Воейков, 1894]. Возобновлению деревьев и кустарников препятствовало потом пастбищное использование территории. Однако те участки, на которых прекращался выпас скота, сами, без вмешательства человека, зарастали деревьями, что в конце прошлого столетия наблюдал, например, У. М. Дейвис [Davis, 1930]. Особенно пагубно действовал на древесно-кустарниковую растительность выпас коз. К. Карри-Линдал пишет: «...коза... в Средиземноморской области выступает как самый большой враг человека» [1981, с. 23]. С 1948—1949 гг. в карстовых районах Югославии выпас коз был запрещен. В связи с этим плато Крас и многие районы Динарского Карста покрылись зеленью деревьев и кустарников. Озеленению способствовали также искусственные посадки черной сосны и акации.

Почти совершенно лишенные растительности пространства голого карста можно наблюдать сейчас на склонах некоторых полей Динарского нагорья, например крупнейшего Ливаньско поля, на перевалах между ними, хребте Велебит у пер. Презид, на плато к югу от Велебита [Гвоздецкий, 1970б]. Встречаются голые каменистые пустоши на вершинах известняковых гор. Оголенная известняковая поверхность горы Дурмитор в Динарском Карсте словно ножом разрезана трещинными каррами. В Динарском нагорье многочисленнее, чем где бы то ни было, типичные карстовые поля. Расположение их на разных высотных уровнях и связь с подземными водотоками позволяет успешно осуществлять гидроэнергетическое строительство (сооружать каскады ГЭС), одновременно улучшая возможности сельскохозяйственного использования земель на днищах полей. Карстовые районы внутренней Словении отделены от Классического Карста Адриатического побережья лесистым хребтом Трновский Гозд («гозд» значит лес) с глубокими воронками и пещерными полостями со льдом. На юге Динарского нагорья, особенно на высоких горных массивах Черногории, карстовый рельеф сочетается с нивально-гляциальным и рельефом, образованным древнеледниковыми отложениями. Динар-



Озеро Горско-Око в системе Дурмиторских озер



Водопад на травертинах в системе Плитвицких озер зимой

ское нагорье заканчивается в Албании. Играющие основную роль в его строении толщи мезозойских известняков слагают здесь лишь отдельные участки.

Карстовый рельеф в горах Албании отходит на второй план, уступая место эрозионному. Однако на юге Албании (плоскогорье Курвелеш) и еще южнее, в Греции, тоже распространен характерный для Средиземноморья голый карст, выраженный не так ярко, как в Динарских горах, не только из-за геологических условий, но и вследствие меньшего количества дождей и снега [Воейков, 1894]. Карст распространен и в восточных, более континентальных районах Балканского полуострова, в Восточной Сербии [Петровић, 1970, 1974], а также во многих районах Болгарии [Гвоздецкий, 1981].

Климат и гидрологический режим на большей части Балканского полуострова имеют характерные средиземноморские черты. Летом наблюдается засуха, а в холодное полугодие выпадают осадки. Это отражается на режиме не только поверхностных рек, обладающих летней меженью, но также и подземных водотоков и карстовых источников. Например, расход источника Люта в Которском заливе побережья Черногории изменяется от 170 куб. м/с во влажный сезон до 50 л/с в сухой.

В сравнении с другими полуостровами Средиземноморской Европы Балканский полуостров менее обособлен от материка, и в него глубже проникают свойственные умеренным широтам лесные ландшафты [Ерамов, 1973]. Не говоря уже о Стара-Планине, даже в районах Югославии с ярко развитым карстом несколько отклоняются от типичного средиземноморского климатического режима внутренние части Словении, где менее выражен летний засушливый сезон. Некоторые карстоведы считают эти районы находящимися вне Средиземноморской области [Нико, 1970]. Границей типичного Средиземноморья здесь служит не широтный горный барьер, как в Северных Апеннинах, а вытянутый с северо-запада на юго-восток упоминавшийся Трновский Гозд. Связанная с этим орографическим барьером яркая ландшафтная

граница прослежена нами лично [Гвоздецкий, 1970б]. Наиболее влажный горный приморский район находится, однако, в типичной Средиземноморской области близ Которского залива в Черногории, где на высоте около 1500 м в среднем выпадает 4600 мм годовых осадков, а в отдельные годы — более 6000 мм — здесь отмечается максимальное количество осадков в Европе [Грацианский, 1971].

Озера, лежащие среди гор Балканского полуострова, разнообразны. Есть крупные озера с котловинами тектонического (Преспа, Охридское), а иногда и карстового (Скадарское) происхождения. Много мелких горноледниковых озер (в указанных выше районах древнего оледенения). Высокогорные озера Болгарии подверглись антропогенным изменениям за счет рекреационной деятельности и строительства гидроэнергосооружений [Якушко и др., 1983]. Особенно интересны каскады озер с травертиновыми плотинами Динарского нагорья — Плитвицкие и Крка [Гвоздецкий, 1970б, Rakićević; Guide de l'excursion..., 1965; Smarda, 1968].

В основной части территории с субтропическими чертами природы в почвенном покрове господствуют коричневые и горные коричневые типичные, а также карбонатные почвы; для Адриатического побережья характерны еще красные земли из остаточных глинистых продуктов выщелачивания известняка — терра-росса. На севере Балканского полуострова в горах и предгорьях развиты горно-лесные почвы — буроземы и перегнойно-карбонатные.

О. С. Гребенщиков [1970] выделяет в горах Балканского полуострова три биоклиматические области: А — Средиземноморскую с одноименным типом поясности (высотной зональности), Б — Субсредиземноморскую переходную с типом поясности того же названия, В — Европейскую лесную со среднеевропейским типом поясности. На юге Балканского полуострова (средиземноморские область и тип) в нижних частях склонов гор (до 700—750 м) господствуют вечнозеленые леса из каменного дуба, а также заросли вечнозеленых кустарников — маквис, который югославские бота-

ники считают вторичным растительным сообществом, возникшим на месте сведенных вечнозеленых дубовых лесов [Гвоздецкий, 1970б]. Выше (до 1000 м) следуют сухие дубравы (с пушистым дубом), далее — сухие горные пихтарники, а выше границы леса (около 2000 м) — фриганоидно-степная высокогорная растительность. На севере полуострова (средне-европейский тип) внизу (до 700—800 м) произрастают мезофильные дубово-грабовые леса, далее (до 1400—1600 м) — буковые леса с пихтой, еще выше — еловые леса и буквое криволесье, а над границей леса (1800—1850 м) — стланиковая горная сосна и высокогорные альпийские луга. В субсредиземноморском (переходном) типе широко развиты заросли ксерофитных кустарников (шибляк), сухие дубравы, буковые леса с пихтой, а выше еловые и сосновые, субальпийские кустарничковые формации, стланиковая сосна, высокогорная же растительность свойственна и северной, и южной областям.

Фауна гор Балканского полуострова довольно разнообразна. Встречаются благородный олень, косуля, серна, кабан, медведь, много различных птиц, пресмыкающихся.

Распределение ландшафтов подчинено в основном тем же закономерностям, что и растительности. Ярko выражены высотная зональность, барьерные влияния хребтов, своеобразие горных котловин, экспозиционные, литологические различия. Особо приходится выделять ландшафты известнякового голого и частично одетого древесно-кустарниковыми зарослями карста, в Классическом и Динарском Карсте заросшего главным образом шибляком. В горах Истранджа (Странджа, по-болгарски), поднимающихся на востоке Балканского полуострова, на границе Болгарии и Турции, ландшафты напоминают Колхиду. В дубовых и буковых лесах развит вечнозеленый подлесок из понтийского рододендрона, лавровишни и пр. Местами лавровишня встречается в подлеске буковых лесов и на Стара-Планине [Большой Кавказ — Стара-Планина..., 1984].

Сложность, местами мозаичность физико-географической дифферен-

циации отражается, в частности, в районировании территории Болгарии [Георгиев, 1979; Петров, 1974, и др.]. Мозаичностью характеризуются и изменения ландшафтов под влиянием человеческой деятельности [Георгиев и др., 1976; Якушко и др., 1983].

На Балканском полуострове разрабатываются месторождения бокситов (особенно в известняках Динарского нагорья), руд полиметаллов, железа, меди, олова, марганца, никеля, хрома, молибдена, сурьмы, ртути, каменного и бурого угля, цементного сырья, известняка, песка, лечебных минеральных вод. Горные реки полуострова, как поверхностные, так и подземные (в полях Динарского Карста), используются для гидроэнергетики, а также для водоснабжения, орошения, рыболовства. Ведется борьба, в частности в НРБ, с загрязнением речных вод. Велики, особенно в горах северной части полуострова, лесные ресурсы. Для населения важны пастбищные ресурсы, однако горные пастбища весьма неравноценны по качеству. Мало продуктивны, например, пастбища закарстованных известняковых нагорий Югославии.

Днища горных долин и котловин, а также невысокие плато заняты под различные сельскохозяйственные культуры — зерновые, включая кукурузу, табак, виноград.

Во всех странах Балканского полуострова широко развит туризм, много национальных парков, заповедников, отдельных охраняемых природных объектов (в частности, карстовых пещер). В Болгарии, например, около 100 заповедников и национальных парков [Большой Кавказ — Стара-Планина..., 1984]. Много национальных парков в Югославии, в том числе такие замечательные, как Плитвицкие озера, Пакленица, Велебит, Перучица, Перистер, район искусственного озера Маврово, Дурмитор и др. [Rakićević].

Население гор Балканского полуострова пестрое. Югославия — одна из классических многонациональных стран, куда в качестве равноправных республик входят Сербия, Словения, Хорватия, Босния и Герцеговина, Черногория, Македония (в большинстве из них население смешанное).

Глава VII. ГОРЫ ЗАПАДНОЙ И ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ

МАЛОАЗИАТСКОЕ НАГОРЬЕ

Исключительно резкие контрасты отдельных частей Малоазиатского нагорья были известны еще в античной древности. Монотонный мир *А н а т о л и й с к о г о* плоскогорья (800—1200 м), состоящего из ряда засушливых бессточных котловин, разделенных низкогорными кряжами с севера и юга, ограничен круто спускающимися к морям окраинными горными дугами альпинотипного облика. На севере это несколько параллельных цепей Понтийских гор, достигающих на востоке, где выделяется Лазистанский хребет (г. Качкар, 3937 м), границ вечных снегов. На юге вдоль Средиземного моря протянулась горная система Тавра (г. Демир-казык, 3726 м), разделенная глубокими каньонами, долинами, на западе — группами озер. К востоку Понтийские горы и Тавр сближаются, а плоскогорье между ними распадается на отдельные котловины. В западной части нагорья выделяется горная область Западной Анатолии (2571 м), постепенно сливающаяся с Анатолийским плоскогорьем. Широтно расположенные хребты вызывают здесь большую изрезанность Эгейского моря. Гористый облик имеют и острова Восточного Средиземноморья. На одном из красивейших из них — Кипре — разрушенный вулканический хребет Троодос достигает 1951 м.

Молодые геологические структуры Малоазиатского нагорья принадлежат Альпийскому (Средиземноморскому) геосинклинальному поясу. Только срединные массивы Анатолийского плоскогорья и Западной Анатолии пережили герцинскую складчатость с последующей пенепленизацией, а в неогене были вовлечены в блоковые поднятия. Теперь они выражены в виде плато, очерченных крутыми сбросовыми склонами. На самих выровненных поверхностях плато распавшиеся на округлые обломки изверженные горные породы образуют каменные моря, а долины достигают зрелого развития [Матвеев, 1946].

Средиземноморский климат приморских склонов гор и Западной Анатолии характеризуется жарким безоблачным летом и дождливой зимой. Сумма годовых осадков изменяется от 800—1300 мм на внешних склонах до 500—900 на внутренних, обращенных в глубь полуострова. В Лазистанском хребте осадки обильны во все сезоны года, и количество их превышает 3000 мм в год. В горах идут снегопады, и сплошной снежный покров держится до мая. На северных склонах Понтийских гор высота снега может превышать 2 м. Снеговая линия проходит на высоте 3500 м, и в Лазистане имеется несколько небольших ледников и фирновых полей.

Анатолийское плоскогорье находится под воздействием сухого континентального климата. В летний день температура здесь может достигать 35°, а зимой падать до —20°. При весенних возвратах холодов полуденная жара сменяется по ночам сильными морозами. Скудные зимне-весенние дожди приносят лишь 200—400 мм влаги в год.

Нижние части приморских склонов покрыты зарослями вечнозеленого маквиса и летнезеленого шибляка на коричневых почвах. До 400—700 м кустарники чередуются с низкоствольными широколиственными лесами, а выше появляются сосновые редколесья, раскидистые дубовые и буковые леса. Под ними развиты типичные буроземы и коричневые почвы. С 1300—1400 м в Понтийских горах идут буково-пихтовые леса, а в горах Тавра господствуют леса из древовидного можжевельника, к которым лишь на более влажных участках примешивается пихта. На Кипре от 900 м распространены сосновые леса, и кое-где еще сохранились величественные роци ливанских кедров. На высоте 1700—1900 м леса заканчиваются буково-можжевельниковым криволесьем, над которым выше 2000 м расстилаются альпийские луга [Вальтер, 1974; Akman, Yurdakulol, Demirors, 1983].

На более засушливых внутренних склонах деградированные кустарниково-полынные степи и фригана че-

редуются с фисташково-можжевельновыми редколесьями. С высоты 800 м встречаются остатки ныне в значительной степени вырубленных можжевельново-дубовых, а с 1000 м — пихтово-сосновых лесов. Выше 1700 м развиты заросли можжевельников и колючеподушечников, а над ними — альпийские луга.

Окутанные почти круглый год пеленой облаков приморские склоны Лазистанского хребта до 400 м покрыты каштаново-грабово-буковыми лесами на желто-бурых почвах и типичных буроземах. Непроходимый вечнозеленый подлесок перевит сетью лиан, на прогалинах обычны исполинские папоротники. Выше преобладают смешанные леса из бука и ели с примесью граба, каштана, дуба. С 1200—1300 м их незаметно сменяют мрачные пихтово-еловые леса, в которых тоже нередко развит вечнозеленый подлесок. У их верхней границы зеленеет буковое и кленово-березовое криволесье. Выше 2000 м простираются альпийские луга, чередующиеся на северных склонах с зарослями кавказского рододендрона.

Анатолийское плоскогорье занято злаково-полынными степями и полупустынями на серо-коричневых почвах. Много солончаковых болот и соленых озер; соленость оз. Туз (урез воды 899 м) достигает 322‰. На каменистых пространствах господствуют нагорные ксерофиты — заросли низких, колючих подушковидных кустарников. По склонам вулкана Эрджияс и изолированных кряжей с 1600 м сухая степь сменяется кустарниками и древовидными можжевельниками, а у вершин появляются альпийские луга. Трудно поверить, что еще в XV—XVII столетиях это унылое плоскогорье по большей части было покрыто дубовыми, сосновыми и можжевельновыми лесами [Ефремов Ю. К. // Зарубежная Азия, 1956. С. 88—180; Вальтер, 1974].

В горах обитают азиатский муфлон, безоаровый козел, благородный олень, кабан, волк, медведь, леопард.

Днища широких плоских долин, насколько возможно, заняты под зерновые культуры, виноградники, табачные плантации, сады, бахчу. На Центральноанатолийском плоскогорье кочевники-курды разводят овец

и ангорских коз. Имеются богатейшие залежи хрома, меди.

АРМЯНСКОЕ НАГОРЬЕ

То сине-черная, то розовая, засыпанная обломками скал, с руинами древних городов, поверхность Армянского нагорья имеет общие строение и геологическую историю с нагорьями Ирана и Малой Азии. И здесь внутреннее степное плоскогорье высотой 1500—1800 м четко очерчено ожерельем высоких краевых дуг на севере (Малый Кавказ, см. гл. III) и на юге (хр. Битлис, до 2967 м, горы Хакяри, или Курдистанские, до 4168 м). Его также разнообразят широкие котловины, глубоко расчлененные лавовые покровы и седлообразные цепи вулканических хребтов (Агрыдаг, до 3445 м). Только краевые складчатые дуги в Армянском нагорье сжимаются гораздо теснее, образуя область «скупивания» Понтийских гор и Эльбурса на севере, гор Тавра и Загроса на юге. Да еще вулканическая деятельность здесь была активнее, о чем напоминают обширные лавово-туфовые плато с насаженными конусами стратовулканов. Наиболее высокие из них: двугорбый Арарат, прикрытый фирном необычайно симметричный Большой Арарат (5165 м) и рядом с ним Малый Арарат (3925 м), а также Себелан (4821 м), Сюпхан (4434 м) и др.

Область претерпела альпийскую складчатость еще в начале палеогена. Главные формы рельефа образованы плиоцен-четвертичными глыбовыми движениями. Участки, отставшие в поднятии, к которым принадлежат Араратская долина и котловина сильно соленого оз. Урмия, разделены горстовыми хребтами. Поднятия сопровождались туфово-лавовыми аккумуляциями. Базальтовые лавы заполняли целые долины, формируя высокие плато. В одной из подпруженных ими речных долин на высоте 1720 м возникло оз. Ван, менее соленое, чем Урмия, но содержащее высокую концентрацию соды. Поскольку озеро образовалось в послеледниковое время, террасы на нем отсутствуют [Махачек, 1961]. Заболоченные и заозеренные котловины между оз. Ван и Араратской долиной еще в

историческое время были заняты обширными, ныне спущенными водоемами [Бальян, 1984].

Несмотря на то что Армянское нагорье расположено в субтропических широтах, климат его суров. Необычайно жаркое и сухое лето с максимальными температурами на юго-востоке до 38° , а в глубоких ущельях даже до $43\text{--}49^{\circ}$ сменяется жестокой зимой. На севере, в Карсе, средняя температура января -13° , при ночных морозах температуры опускаются ниже -20° . Минимальные температуры опускаются до -35° , но на высоких плато они, видимо, еще ниже. Неудивительно, что снежный покров лежит здесь более 120 дней в году, хотя на юге он не удерживается дольше декады. На севере нагорья ночные заморозки случаются даже летом, так что суточные амплитуды температур достигают 30° [Fisher, 1978]. Годовое количество осадков, приходящихся главным образом на весну, изменяется от 450 до 600 мм.

Сожженные солнцем котловины заняты степями и полупустынями на серо-коричневых почвах. Более увлажненные склоны гор от 800 до 1400 м покрыты степями и низкорослыми колючими подушковидными кустарниками на коричневых почвах. Между 1400 и 2300 м распространены кустарниковые заросли типа шибляка, можжевельниковые редколесья, а где повлажнее — дубово-сосновые редколесья. С высоты 2000 м преобладают луга, а выше 3000 м высятся лишь угрюмые скалы, украшенные разноцветным узором лишайников. Снеговая линия проходит на высоте около 4000 м.

Постоянные поселения курдов, армян, турок обычно ограничены долинами, где возможно орошаемое земледелие. Летом на горные пастбища поднимаются кочевники-курды.

ГОРЫ БЛИЖНЕГО ВОСТОКА

Расположенные вдоль побережья Средиземного моря горные системы Ближнего Востока усиливают различия между западной средиземноморской и восточной аридной частями территории, вызывают быструю смену основных типов ландшафтов с запада на восток.

Через всю Сирию параллельно морскому берегу тянется платообразный хребет Ансария (1562 м), круто обрывающийся на востоке к впадине Эль-Габ. На границе Сирии и Ливана расположен хребет Антиливан (2814 м), который в северо-восточном направлении продолжают горные цепи Пальмиры (1391 м). Имя Ливану, что по-арабски означает «молоко», дали белоснежные вершины хребта Ливан (г. Курнет-эс-Сауда, 3088 м). Между обрывистыми высокими склонами Ливана и Антиливана зажата узкая впадина Бекаа (750—1100 м). Южнее простирается Западно-Иорданское нагорье (1020 м), а восток Иордании занимает Трансиорданское нагорье (1764 м). Они разделены одной из самых глубоких на земной поверхности — тектонической впадиной Гхор (Эль-Гор), являющейся продолжением Восточно-Африканской зоны разломов. По впадине протекает река Иордан. Наинизшая точка грабена Гхор лежит на дне горько-соленого оз. Мертвое море на 780 м ниже уровня океана. Крутые желто-красные склоны впадины прорезаны многочисленными ущельями. Пустынно-степным нагорьем, сильно расчлененным глубокими ущельями, занята и южная часть Синайского полуострова (2637 м).

Складчато-глыбовые горы Ближнего Востока созданы активизированными платформенными структурами с байкальским и частично более древним фундаментом. Они принадлежат к Синайско-Сирийской складчатой системе, отличающейся развитием многочисленных брахиантиклинальных складок. Орографически выраженные хребтами антиклинальные и горст-антиклинальные структуры сложены преимущественно карбонатными породами мела и нижнего палеогена. Синклиналиям обычно соответствуют плоскодонные впадины и долины. С тектоническими впадинами связаны излияния базальтовых лав. В горстах Синайского полуострова выходят породы древнего докембрийского фундамента Африканской платформы. Широкое распространение легкоразмываемых мергелей и растворимых известняков приводит к высокой активности эрозионных и карстовых процессов.

Территория находится в субтропическом поясе. Дождливый сезон продолжается с середины ноября по конец марта, а летом часто вовсе не бывает осадков. Влажные зимние циклоны приносят на западные склоны гор 800—1500 мм, а в горах Ливана даже до 3000 мм осадков в год. Восточные склоны получают за год 300—600 мм дождей. Во впадине Гхор выпадает менее 100 мм осадков. Среднемесячные температуры воздуха колеблются от 3 до 10° в январе и от 20 до 30° в июле. Самые высокие вершины до середины лета сохраняют снег, толщина его покрова превышает полметра.

Западные наветренные склоны окаймлены снизу вечнозелеными жестколистными кустарниками и невысокими деревьями (маквисом). Над ними на коричневых почвах произрастают остатки вечнозеленых и листопадных лесов из алеппской сосны, дуба, платана, клена, кипариса. От 1300 до 2000 м сохранились небольшие рощи пихты и ливанского кедра, когда-то кормившего Ливан и ставшего его символом. Вырубка кедра, покрывавшего большую часть склонов Ливана, началась еще 5 тыс. лет назад, а ныне он сохраняется лишь в двух уголках этой страны [Вольнов, 1982]. Выше 2000 м растут древовидные можжевельники, сменяющиеся на высоте 2400 м альпийскими лугами.

Расположенные в дождевой тени обрывистые восточные склоны выглядят неприветливой каменистой полупустыней. Местами она поросла фисташково-дубовыми редколесьями и гаригой — вечнозелеными кустарниками из жестколистного дуба, колючего дрока, древовидного молочая на серо-коричневых почвах. Палая жара впадины Гхор превратила окрестности Мертвого моря в засоленную пустыню с кустами терновника. В верхних частях склонов господствуют нагорные ксерофиты. Вследствие перевыпаса первичная растительность восточных склонов в значительной степени замещена ковыльно-полынными степями и полупустынями, а также тысячелистниково-солянковыми группировками.

На западных склонах до 1500 м развито террасное земледелие. Тер-

расы заняты полями зерновых, виноградниками, садами, плантациями цитрусовых, бананов. Выше всего произрастают яблоневые сады. На восточных склонах земледелие возможно лишь при орошении, и большая часть земель здесь отведена под пастбища. Летом в горах от нещадного зноя укрываются горожане. Господствующая над Бейрутом вершина Санин (2668 м) используется как зимний лыжный курорт, и сюда протянута канатная дорога.

ГОРЫ АРАВИЙСКОГО ПОЛУОСТРОВА

Обширные плато наибольшего на земном шаре полуострова у его побережий переходят в краевые горы. Самые высокие из них вытянулись вдоль Красного моря: Эль-Джелас (2580 м), Эш-Шифа (2350 м), Хиджаз (г. Дака, 3353 м), Сират, или Асир (3600 м). Западные склоны этой горной системы крутыми утесами обрываются к рифту Красного моря, а восточные широкими уступами полого понижаются к плоскогорью Неджд (600—900 м). Горы рассечены глубокими ущельями и долинами, по которым шли от побережья древние караванные пути. Над Недждем вздымаются куэстоподобные гряды Тувайк (1143 м) с крутыми известняковыми уступами, горы Шаммар (1090 м) и столообразные возвышенности среди каменистой пустыни Эль-Хамад (1182 м). Вдоль южного берега полуострова, ограничивающего с севера рифт Аденского залива, высоты плато достигают 2000 м. Над их ровной столовой поверхностью поднимаются невысокие остатки древних вулканов. Плато прорезает глубокий каньон долины Хадрамаут (Масилы) с почти отвесными склонами. На юго-востоке Аравийского полуострова, в Дофаре, возвышенный южный край плато образуют горы Кара (1678 м). На севере Омана вздымаются островершинные гряды Эль-Хаджар-эш-Шарки (массив Эль-Ахдар, 3353 м) и Руус-эль-Джибаль (2194 м), также круто обрывающиеся к морю. К югу от них простирается плато Оман с конусообразными поднятиями вулканического происхождения.

Горы образованы приподнятым

краем древней Аравийской платформы, сланцево-гранитный фундамент которой выходит на поверхность в горной системе вдоль Красного моря и в горах Шаммар. На остальной территории фундамент скрыт юрскими, меловыми, палеогеновыми песчаниками и известняками. Горы Эль-Хаджар-эш-Шарки принадлежат Альпийскому (Альпийско-Гималайскому) геосинклинальному поясу, причленившемуся к Аравийской платформе. Восточные склоны Хиджаза и Сирата местами залиты черными базальтовыми лавами («харрат»), образующими плато. Наиболее обширное из них — Харрат-Хайбар (1399 м) — находится к северу от Медины. На базальтовые плато насажены небольшие, но многочисленные вулканы, часть которых действовала еще в историческое время, а вулкан Джебель-Эль-Еси (3030 м) активен до сих пор. Для всех гор Аравии характерны причудливые силуэты выветрелых скал.

В этой исключительно жаркой и сухой области Азии наиболее ярко проявились черты африканской природы. Летние температуры могут повышаться до 40° при суточных амплитудах 20—25°. На внутренние склоны гор нередко обрушиваются раскаленные песчаные бури (самумы). Температуру и сухость воздуха прибрежных склонов несколько умеряют морские бризы, приносящие душные густые туманы. Осадков в горах выпадает 200—250 мм, местами их количество превышает 500 мм, но бывает, что за год не выпадает ни капли дождя. Кратковременную свежесть приносят обильные ночные росы. Дожди идут преимущественно зимой, когда отдельные вершины даже покрываются снегом. В горах Йемена и Омана климат мягче. Сезон муссонных дождей приходится здесь на лето, когда тропические ливни могут принести свыше 800 мм влаги.

Нижние части западных склонов гор Хиджаза и Сирата поросли тамариксом и акацией. Далее, до высоты 1500 м, распространены акациевые саванны с участием ладанного и бальзамного деревьев, можжевельника. От 1500 до 2700 м появляются роции акаций, миндальных деревьев, диких маслин. Выше участки луговых степей чередуются с зарослями можже-

вельника. Богаче растительность приморских склонов гор Йемена и Омана, где помимо галерейных лесов из тамарикса, акаций, пальмы дум на высотах около 1000—1500 м встречаются роции фикусов, рожковых деревьев, смоковниц, олеандров. Вдоль ручьев до 1500 м распространена финиковая пальма [Букштынов, Грошев, Крылов, 1981; Прошин // Страны и народы. Зарубежная Азия..., 1979. С. 262—268].

Внутренние плато Йемена, Дофара и Омана заняты саванной с различными акациями, бальзамными деревьями (миррами). На склонах, обращенных внутрь полуострова, царствует выжженная солнцем каменная пустыня, оживающая в период зимне-весенних дождей. Остальную часть года пустыню разнообразят лишь кусты саксаула, эфедры, полыни. Нередки участки, почти лишенные растительности.

Из крупных животных обитают газели, антилопы, волки, шакалы, горные козлы. В горах Йемена сохранились обезьяны (павиан, гамадрил). Широко распространены мелкие грызуны и пресмыкающиеся.

Более благоприятные условия горной части Аравийского полуострова способствуют его заселению. Например, в горах Йеменской Арабской Республики сосредоточено около 75% населения страны [Герасимов // Страны и народы. Зарубежная Азия..., 1979. С. 209—280]. На высоте 2100 м расположена столица этой республики — Сана. Многие другие тесно построенные арабские города из домов-башен так же смело поднимаются по склонам гор. Население Йемена занимается террасным садоводством и земледелием, особенно развитыми на внутренних склонах гор. Плодородные красные почвы Джебеля и относительно обильные осадки позволяют снимать в году два-три урожая дурры (вид проса), пшеницы, ячменя, кукурузы, овощей. Большие площади заняты виноградниками, плантациями кофе (сорт «мокко») и других культур.

ИРАНСКОЕ НАГОРЬЕ

Самое обширное из Переднеазиатских нагорий, территория которого входит в состав Ирана, Афганистана, Пакистана, также обрамлено высокими горными дугами. На севере это хребты Эльбурс (влк. Демавенд, 5604 м), Копетдаг (г. Газор-Масит, 3117 м), Нишапурские горы (до 3314 м), Паропамиз (до 2370 м), Банди-Туркестан (до 3809 м), Сафедкох (до 3507 м). В состав южной дуги входят мощные хребты Загроса (г. Зердкух, 4548 м) и Макранских гор: Макранский Береговой (до 1275 м) и Центральный Макранский (до 2293 м) хребты. С востока, от Аравийского моря до Гиндукуша, Иранское нагорье ограничивает меридиональный горный пояс, состоящий из хребтов Паб (до 2353 м), Киртхор (до 2171 м), Центральный Брагуч (до 3578 м), Тобакакар (до 3096 м), Сулеймановых гор (до 3441 м), Джадран (до 3852 м). Отличающееся котловинным характером рельефа засушливое плоскогорье Внутреннего Ирана пересекают цепи Кухруда (г. Хезар, 4419 м), Кухбенана (до 3993 м), Келата (до 2856 м).

В области Иранского нагорья пояс альпийских складчатых сооружений достигает максимальной ширины (до 1200 км). Это связано с увеличением размеров срединных массивов, занятых плоскогорьем Внутреннего Ирана. Предполагается, что складчатые зоны Загроса возникли в результате

столкновения Иранской плиты Лавразийской платформы с Аравийской плитой Гондванской платформы. Возможно, что и южная часть Каспия являлась областью подобной континентальной плиты. От ее столкновения с Иранской плитой возник хребет Эльбурс [Fisher, 1978].

Большая часть альпийских складчатых сооружений складывается поздне-мезозойско-кайнозойскими карбонатными породами. В срединных массивах преобладают палеозойские кристаллические сланцы. Значительного выражения на рассматриваемой территории достигала вулканическая активность.

Особенностью складчатой структуры Загроса является почти полное



Опустыненная саванна в горах Йемена. Фото А. Я. Горячева



Террасное земледелие в Йемене. Фото А. Я. Горячева

отсутствие разломов. Черты рельефа здесь целиком predeterminedены формой и размерами складок. Юго-западная часть Загроса, прилегающая к Персидскому заливу, составлена антиклинальными хребтами и синклинальными долинами. В глубь территории складки искривляются и надвигаются друг на друга.

Загрос интенсивно расчленен узкими крутосклонными долинами, некоторые из них просто ущелья или теснины, слишком узкие даже для формирования малейших пойм. Серией огромных расселин или каньонов реки прорываются прямо через массивные хребты. Такие каньоны, называемые тангами, образованы, видимо, в результате речных перехватов. Наиболее альпинотипный рельеф с острыми пиками и обрывистыми стенами присущ Бахтиарии (междуречью Диза и Каруна).

Впечатляющую особенность Загроса представляют многочисленные соляные купола, образовавшиеся в результате изостатического давления на пластичные и засоленные кембрийские породы вышележащих слоев. Выдавливаясь вверх через более молодые толщи, соленосные осадки формируют гигантские изливания. Одни из них вздымаются сверкающими сахарными конусами, другие находятся на той или иной стадии разрушения.

Складчато-глыбовое сооружение Эльбурса также представляет систему параллельных крутосклонных хребтов с резким и глубоким расчленением. К пересечению зон разломов здесь приурочено крупное излияние андезитовых и базальтовых лав, увенчанное вулканическим конусом Демавенда. При повышении вулканической активности леднички Демавенда быстро тают, вызывая внезапные наводнения.

В отличие от Эльбурса хребты Копетдага и Нишапурских гор разделены широкими плоскодонными долинами и целыми пустынными равнинами. Здесь типичны плосковерхие и крутосклонные, сравнительно короткие хребты. Препарировка структур и литологических комплексов в условиях сухого климата отличается изумительной четкостью и обуславливает большое разнообразие



Горная цепь Кухруда в засушливом внутреннем Иране. Фото А. Я. Горячева

форм — асимметричных хребтов и долин, столовых гор, синклинальных хребтов, бронированных стойким сводом антиклиналей, причудливых форм выветривания [Ефремов // Зарубежная Азия, 1956. С. 88—188].

Восточный меридиональный горный пояс состоит из одновысотных и плоских хребтов, которые резко, почти без предгорий, поднимаются над подошвой, имеющей около 1000 м высоты. Все они выкроены эрозией из исходного плоскогорья с высотами от 4000 до 5000 м [там же].

Наибольшую часть плоскогорья Внутреннего Ирана занимает глинистая соленая пустыня Деште-Кевир, переходящая на северо-западе в ряд более мелких солончаков. На юге раскинулась щебнисто-глинистая пустыня Деште-Лут. С окружающих краев к ним сходятся русла пересыхающих соленых ручьев, превращающихся весной в широкие полосы жидкой грязи. Поднимающиеся над плоскогорьем на 2000 м хребты соответствуют сводовому поднятию древнего складчатого ядра. Непосредственно под горными склонами обычны «аллювиальные веера». На более низком гипсометрическом уровне они подвергаются эоловому воздействию. В этой обширной области внутреннего стока осадки настолько скудны, что не обеспечивают формирования настоящих долин.

Снеговая линия поднимается до

4200—4500 м, и только наиболее высокие вершины испытывают воздействие оледенения. Так, вершинный кратер Демавенда весь заполнен снегом и фирном, которые на южной окраине конуса опускаются до 4350 м. На фирновых полях встречаются полуметровые выступы «кающихся» [Černík, Sekura, 1969].

Резкие годовые амплитуды температур воздуха Иранского нагорья, достигающие 80° (от -30 до $+50^\circ$), сочетаются со скудными осадками (от 100 до 250 мм), которые приносят зимне-весенние циклоны. Но в целом зимы довольно мягкие, и средние температуры января обычно положительные. Влага выпадает либо в виде бурных ливней и быстро удаляется поверхностным стоком, либо в форме слабых дождей, не промачивающих почву. В окраинных горах количество осадков местами составляет 500—1000 мм в год, а на северные склоны Эльбурса каспийские ветры приносят 2000 мм влаги, выпадающей в течение всего года.

В пустынях и полупустынях плоскогорья Внутреннего Ирана широко распространены солянки, полыни, эфемеры и нагорные ксерофиты на серо-бурых субтропических почвах. Наиболее засушливые участки покрыты зарослями колючего астрагала, а иногда и вовсе лишены растительности. Выщелачивая соленосные породы, водотоки выносят огромное количество соли, которая, накапливаясь в понижениях межгорных впадин, образует солончаки и соленые болота.

Светлые леса и редколесья из фисташки, вечнозеленых дубов, кленов, ясеня на серо-коричневых почвах приурочены к узким полосам внешних склонов окраинных гор. Внутренние склоны гор покрыты разнотравными и злаковыми степями, а местами — фисташковыми редколесьями. Выше 1500—2000 м появляются кустарники, сменяющиеся с высотой остепненными лугами и нагорными ксерофитами. На увлажненных склонах гор от 2000 до 3300 м встречаются хвойные леса из сосны, кедра, пихты, а выше появляются альпийские луга.

Северные склоны Эльбурса заняты густыми лесами из бука, дуба, клена, граба, диких слив и груш на



Вулкан Демавенд



Полынно-солянковая пустыня Внутреннего Ирана

желтоземах и буроземах. Характерные особенности этих гирканских лесов — отсутствие шишконосных хвойных и рододендронов, буйный подлесок из самшита, лещины, боярышника, увитый гирляндами лиан. С 700—1000 м состав гирканских лесов обедняется, в них начинает преобладать граб. Выше 2100 м распространены луга.

Животный мир нагорья сходен со среднеазиатским: безоаровый козел, горный баран, серна, газель, шакал, варан, черепахи, скорпионы.

На территории Иранского нагорья

проживают персы, афганцы (пуштуны), узбеки, туркмены, захарейцы, брагуи. Сохранилось многочисленное кочевое население. Местами практикуется орошаемое земледелие и садоводство. Истощение поверхностных вод (в Иране, например, из 41 куб. км речного стока для ирригации используется 28 куб. км) приводит к все более интенсивному использованию подземных вод. Преобладающая их часть собирается по склонам гор и предгорий при помощи подземных галерей-акведуков (кяризов, или канатов), соединяющих систему колодцев. Первый колодец — самый верхний, он же и самый глубокий. От его водоносного слоя ведут под небольшим уклоном горизонтальную галерею длиной обычно 5—10 км, но бывает и свыше 40 км. Для удаления грунта при строительстве галереи роют вспомогательные колодцы. По данным А. М. Рябчикова и Л. И. Кураковой [Природные ресурсы..., 1976], в Иране кяризами обеспечено 65% посевных площадей, в Афганистане — 20%. В Афганистане активно осваиваются реки снегового и ледникового питания, стекающие с гор. Богарное земледелие в виде зимних посевов пшеницы и ячменя возможно только на увлажненных склонах гор. По долинам восточного меридионального горного пояса возделываются виноград, финиковая пальма (до 900—1100 м), кукуруза, банан.

В Иране сосредоточены крупнейшие месторождения газа. Большие запасы железной руды обнаружены в Афганистане.

ГИНДУКУШ

Эта одна из величайших в мире горных цепей достигает на востоке 7690 м (г. Тиричмир) при относительных превышениях до 4000 м. На западе она состоит из куполовидных хребтов с округлыми вершинами, достигающими 4000—5000 м. Восточнее они сменяются плоскогорьями и альпино-типными хребтами с ледниками (площадь оледенения — 6,2 тыс. кв. км). Хаос пилообразных скалистых гребней и острогранных пирамидальных пиков режет небесную голубизну. На крайнем восточном отрезке Гиндукуш сходен с соседним Восточным Пами-

ром, и его горные гряды сравнительно невысоко подняты над широкими речными долинами. Основные северные отроги Гиндукуша находятся в Бадахшане: Талукан (до 5092 м), Сафедхирс (до 4360 м), Лаль (до 5035 м). Главные южные отроги — Баба (4951 м), Пагман (4682 м), Хиндурадж (до 5997 м), Спингар (до 4760 м).

Структуры Гиндукуша относятся к восточной части альпийского (Альпийско-Гималайского) складчатого пояса и развились на разновозрастном фундаменте. Сложены они древними метаморфическими (мраморы, сланцы) породами и гранитами. Центральная часть Гиндукуша и его южные отроги в пределах Нуристана (Кафиристана) относятся к добайкальскому срединному массиву. Западная часть с северными отрогами и хребтом Баба принадлежит герцинскому горст-антиклинорию. Восточные склоны хребта Сафедхирс и крайний восточный отрезок (Ваханский коридор) располагаются в киммерийской складчатой области [Славин, 1976].

В конце палеогена вся область Высокой Азии, куда кроме Гиндукуша входят Гималаи, Каракорум, Памир, Тянь-Шань, Куньлунь, Тибет, Наньшань и Циньлин [Синицын, 1955], была занята низменностями и невысокими горами. Где-то на рубеже палеогена и неогена их охватили исключительно сильные сводово-глыбовые поднятия, особенно усилившиеся в конце плиоцена — начале плейстоцена. Активная тектоническая жизнь территории продолжается и до наших дней, выражаясь в высокой сейсмичности, развитии сейсмоструктур, сокрушительных обвалах вдоль сводов поднятий.

Поднятия сформировали крутосклонные хребты часто с относительно плоскими вершинами и такими же ступенями в пределах склонов. В горах широко развиты осыпи, часты сели, лавины, камнепады. Гиндукуш прорезали многочисленные каньоны и ущелья с водопадами. Некоторые из долин образуют сквозные проходы через Гиндукуш, по которым с севера на Индостан вторгались народы, гонимые, возможно, увеличением засухливости степей.

В господствующем средиземно-



морском континентальном климате выпадает лишь 300—800 мм осадков в год, и только в пределах Нуристана и хребта Хиндурадж, находящихся под влиянием летнего индийского муссона, их количество возрастает до 1000 мм. В столице Афганистана Кабуле, расположенной у хребта Пагман на высоте 1800 м, средняя температура июля $+25^{\circ}$ при суточных амплитудах $18\text{--}21^{\circ}$, хотя на высотах 2500—4000 м только $+10^{\circ}$. Средняя температура января в Кабуле -3° , но возможны морозы до -30° . На высоте более 1300 м снежный покров держится 6—8 месяцев, а с высоты 3000 м суровая зима длится до 9 месяцев. Частые и обиль-

Тиричмир

Троговая долина в Центральном Гиндукуше.
Фото Н. А. Урумбаева

ные снегопады местами создают снежный покров толщиной 5—6 м. Кое-где по ущельям и циркам снежники могут сохраняться круглый год. Высота снеговой линии на северных склонах Гиндукуша 4650 м, на южных — около 5400 м [Котляков, 1968]. Для рек характерно ледниковое питание с участием талых снеговых вод.

Предгорья и низкие горы до 1500—2000 м заняты полупустынями с колючими кустарниками и сухими степями на серо-коричневых почвах. Выше, среди бурых осыпей и серых скал, разбросаны редкие пирамидки можжевельников (арчовых) деревьев. Их огромные корни хорошо укрепляют почву. Более увлажненные склоны примерно до 2000—2300 м наряду с можжевельниковыми лесами поросли кустарниками алычи, барбариса, невысокими деревьями мелколистного клена, дикого граната, фисташки, ореха на коричневых почвах. До 2500—2700 м простираются заросли миндаля и шиповника. В Западном Бадахшане, Нуристане, Хиндурадже под пологом густых



Орошаемое земледелие в аридном среднегорье Гиндукуша. Фото Н. А. Урумбаева

хвойных и лиственных лесов формируются субтропические буроземы и коричневые почвы. В лесах здесь господствуют дуб, грецкий орех, клен, а по северным склонам — ель и пихта [Павлов, 1965; Gibbons, 1975]. От 2700 до 3200 м господствуют низкорослые можжевельниковые редколесья. В горах Нуристана и Хиндураджа произрастают леса из гималайского кедра, пихты и ели, а по долинам — рощи из дикого винограда, абрикоса, миндаля, яблони. На юго-восточных склонах Гиндукуша верхняя граница леса проходит на высоте 3300—4000 м и составлена деревцами ели и кустами можжевельника. В остальной части Гиндукуша она представлена видами можжевельников с кустами астрагала. Выше 4000 м развиты луга с полукустарниками астрагала, акантолимона.

На Гиндукуше в изобилии водятся снежные леопарды, дикие козы и горные бараны. В лесах встречаются олени, бурые и черные медведи.

Редкие кишлаки кафиров (дардов), афганцев, таджиков и памирских народов (ваханцев) лепятся на большой высоте на крутых склонах. Зимой, когда снег заносит все тропы, горные селения надолго остаются оторванными от внешнего мира. На

доставленных издалека почвах жители занимаются скотоводством и земледелием. Каждая ровная площадка в населенных местах обязательно распаханна и засеяна, склоны гор искусно террасированы, к клочкам посевов подведена вода. Посевы пшеницы, ячменя чечевицы встречаются на высотах до 3400 м [Павлов, Губанов // Экология и биогеография..., 1983. С. 54—75]. Основной вид скота — козы. В долинах с альпийскими лугами пасутся коровы.

Через Центральный Гиндукуш по тесному Шикарийскому ущелью, преодолевая перевал Шикар на высоте 3000 м, проходит в СССР автомобильная дорога. Другой путь из нашей страны проведен через перевал Замистан, где на высоте 3300 м (на километр выше известных альпийских тоннелей) пробит тоннель длиной 2,5 км, спроектированный советскими специалистами.

ГОРЫ МОНГОЛИИ

В гл. I было сказано о критерии для отделения горных ландшафтов от равнинных, и в качестве примера высоко поднятой равнинной территории с непосредственным проявлением широтной зональности ландшафтов

приводились равнинные пространства Монголии, ландшафты которых должны рассматриваться как равнинные. Это очень наглядно показывает картосхема А. А. Юнатова, помещенная в книгах Г. Вальтера [1975] и Э. М. Мурзаева [1952], на которой отчетливо выделяются сменяющие друг друга с севера на юг зоны злаковой степи, полупустыни и пустыни. Но даже в пустыне Гоби, расположенной большей частью выше 1000 м над ур. м., «средняя годовая температура только на юге достигает нескольких градусов выше нуля» [Вальтер, 1975. С. 255—257].

В северной половине страны широтная зональность нарушена вдающимися в равнину горными поднятиями, где на склонах хребтов распространены горные лесостепь и степи, хвойные леса, а на гребнях наиболее высоких хребтов — альпийское высокогорье. К основным горным поднятиям Монголии, которые и будут рассмотрены в настоящем разделе, относятся горы на крайнем севере страны, в районе оз. Хубсугул, — Монгольский и Гобийский Алтай, Хангай, Хэнтэй.

К северу от оз. Хубсугул, на пограничном хребте Восточного Саяна — Большой Саян, высится г. Мунку-Сардык (3491 м). Западнее Хубсугула, в обрамлении Дархатской котловины, поднимаются хребты Баян-Ула, Хордил-Сарьдаг, Улан-Тайга и другие, превышающие 3000 м и образующие Прихубсугульское и Придархатское нагорья [Флоренсов, Коржуев, 1982].

Наиболее высокие из гор Монголии располагаются на западе страны — это Монгольский Алтай с наивысшей вершиной г. Мунх-Хайрхан-Ула (4362 м). На продолжении Монгольского Алтая к востоку-юго-востоку простираются более низкие (но все же местами превышающие 3700 и даже 3900 м) массивы и хребты Гобийского Алтая, границей которого с Монгольским Алтаем служит Алаг-Нурская впадина [Коржуев, 1983]. Нагорье Хангай в центральной части МНР поднимается до 3905 м (г. Энугайван), а Хэнтэй, нагорье, протягивающееся к северо-востоку от Улан-Батора, ниже — до 2800 м.

Горы Монголии относятся к огром-

ному внутриконтинентальному Центральноазиатскому орогенному поясу [Олюнин, 1978] и представляют собой возрожденные горы, возникшие в результате активизации новейших тектонических движений, которые деформировали древние выровненные поверхности на палеозойской (герцинской южнее и каледонской севернее) складчатой основе. Горы по преимуществу сводово-складчатоглыбовые. Преобладающими были пологие сводообразные деформации (в виде складок большого радиуса), осложненные в разной степени перемещениями по разломам, но в районе Прихубсугуля — дизъюнктивные дислокации с образованием горстов и грабенов (в том числе котловины оз. Хубсугул), свойственных рифтовым зонам. В одной из последних статей [Флоренсов, Коржуев, 1982] подчеркивается глыбовая тектоника основных горных поднятий (возрожденных гор) Монголии и их сходство с горами Южной Сибири. Но все же и в этой статье говорится о блоковом распаде пологих сводовых поднятий, о сводово-блоковых горах.

По данным последних исследований, после завершения герцинской складчатости и связанных с ней поднятий, в течение последующих геологических периодов, до конца мезозоя — начала палеогена, горы подвергались разрушению, — в условиях преимущественно гумидного климата происходила их полная пенепленизация [Коржуев, Флоренсов, 1982]. Затем в районах нынешних гор снова активизировались тектонические движения, и началось новое горообразование. Первые ощутимые стадии поднятия проявились уже в мезозое. Следствие этого — «примерно одинаковая морфологическая зрелость гор Хангая и Хэнтэя, несмотря на их различную высоту и меньшую омоложенность рельефа второго по сравнению с первым» [Флоренсов, Коржуев, 1982. С. 15]. Однако главные поднятия приходились на неотектонический этап, особенно плиоцен-плейстоцен, когда «на месте прежних сильноденудированных (пенепленизированных) гор или горных руин здесь стали возникать возрожденные горы» [там же, с. 14]. В Гобийском Алтае и Заалтайской Гоби образова-

Высокогорье Монгольского Алтая в верховье р. Кобдо с ледниковыми формами. Фото С. С. Коржуева



лись так называемые пьедестальные горы, в новейшей структуре которых «преобладают сдвиги и надвиги, развивающиеся на фоне складкоподобных волн, формирующих пьедесталы (бэли)» [там же, с. 16]. Характерны также остаточные горные группы, сохранившиеся вблизи гор Хэнтэя и Хангая (южнее их), а по мере удаления от них к югу и юго-востоку изреживающиеся и теряющие высоту [Коржуев, 1982].

Продолжающаяся активность неотектонических движений выражается в подвижках по разломам, вызывающих землетрясения, особенно интенсивные в Западной Монголии, ближе к центру страны — в Гобийском Алтае (землетрясение 1957 г. и последующие [Флоренсов, Коржуев, 1982; Хрестоматия..., Зарубежная Азия, 1960; Апродов, 1962]).

Верхние ярусы гор Монголии были затронуты плейстоценовым оледенением. Следы его известны в Монгольском Алтае, где есть и узлы современного оледенения [Потанин, 1948; Мурзаев, 1952], значительно слабее оно было развито в Гобийском Алтае; интенсивно проявилось в Прихубсугульском районе; на Хангае в ряде узлов, особенно на западе, где выше

горы, стоявшие на пути западного переноса воздушных масс, много типичных трогов, цирков, каров, морен и т. д. [Коржуев, 1984]; ярко выражены следы оледенения в центральных частях Хэнтэя [Мурзаев, 1952].

Рельеф гор Монголии отличается преимущественно мягкими, сглаженными формами. Острые гребни характерны только для наиболее высоких хребтов, но даже для Монгольского Алтая и Хангая типичны плоские широкие гребни с округлыми вершинами. Подножия склонов часто перекрыты делювиальными шлейфами. В нижнем ярусе гор широко распространены формы, связанные с пустынным выветриванием, которые в Гобийском Алтае господствуют и в верхних ярусах [там же]. Слагающие главные хребты палеозойские, реже протерозойские, горные породы (граниты, гнейсы, порфиры, кристаллические, кремнистые, глинистые сланцы, песчаники и др.) обладают большей частью повышенной, но неодинаковой устойчивостью к денудации. В условиях сухого климата, при ослабленности процессов химического выветривания характер пород во многом определяет особенности форм

рельефа. В ряде участков есть вулканические массивы, в частности низкогорные на возвышенности Дариганга на юго-востоке страны.

Горы Монголии возвышаются среди приподнятых равнинных пространств с сухим резко континентальным климатом, характеризующимся большими сезонными и суточными колебаниями температуры воздуха и большой изменчивостью количества осадков по отдельным годам [Мурзаев, 1952]. Эти особенности климата сохраняются и в горах, но температуры, летние и зимние, заметно снижаются, а количество осадков от 100 мм/год и менее на юге, 200—300 мм на севере в горах увеличивается до 500 мм и более. Циклоническая деятельность определяет летний максимум осадков, а устойчивый антициклональный режим зимой способствует распространению в северной части страны вечной мерзлоты, преимущественно островного характера. Разрушение зимнего антициклона весной сопровождается сильными ветрами.

Из горных озер выделяются своей величиной пресные и проточные Хубсугул и Хара-Ус-Нур (в Монгольском Алтае, близ города Кобдо). По Хубсугулу осуществляется регулярное судоходство.

Распределение ландшафтов в горах Монголии подчинено закономерности высотной зональности. На Хангайском нагорье, занимающем центральную часть страны, выделяются следующие высотные зоны ландшафтов: 1 — ковыльных степей на каштановых почвах (до 2000 м и выше на южных склонах и около 1700 м в долинах северных склонов); 2 — горной лесостепи на черноземовидных почвах, которую в некоторых областях именуют северомонгольской тайгой, развита почти исключительно на северной стороне гор и лежит приблизительно от 1700—2000 м до 2400 м; 3 — зона субальпийских и альпийских лугов, переходящих в альпийские лугостепи с оторфованными почвами, высота зоны — от 2400—2700 до 2900—3200 м; 4 — морозно-щебнистая зона, лежащая между 2900 и 3200 м. С высотой увеличивается значение в ландшафтах современных и древних морозных, перигляциальных и

гляциальных явлений: в зоне 2 — древние перигляциальные явления; в зоне 3 — современные перигляциальные явления, развитие почв на длительно мерзлых грунтах, реликты щебнистых перигляциальных образований; в зоне 4 — сильные современная солифлюкция и криотурбации, следы древнеледниковых явлений [Haase, Richter, Barthel, 1964]. Названные авторы отмечают в 4-й зоне современное оледенение, ограниченное, правда, небольшими фрагментами в высочайших горных цепях. Другими исследователями указывалось на снежник у наивысшей вершины Эну-Гайван [Мурзаев, 1952].

Высокогорные альпийские ландшафты помимо Хангая распространены на гребнях Монгольского Алтая, Прихубсугулья и Хэнтэя. В Прихубсугулье и на Хэнтэе широко распространены хвойные леса (из лиственницы, сибирского кедра, сосны, ели), занимающие высоты 1700—2500 м. Горная лесостепь развита во всех горах, причем в составе ее лесных массивов также много хвойных пород деревьев (лиственница и др.). Гобийский Алтай наиболее остепнен и опустынен [Вальтер, 1975; Мурзаев, 1952].

В степных межгорных долинах и предгорьях встречается монгольская антилопа-дзерен, а в горных степях и лесостепи обилие сурок-тарбаган. В лесах обитают соболь, белка-летяга, бурундук, встречаются косуля, марал, в горах Хэнтэя — лось, кабарга. Почти всюду есть волк и лисица. На высоких горах гнездятся улар, белая куропатка, альпийская галка (клушица). В Хэнтэе, в окрестностях Улан-Батора, организован заповедник Богдо-Ула, где охраняются таежные флора и фауна.

Из отраслей сельского хозяйства в горных районах Монголии развито главным образом животноводство. Выпасают овец, крупный рогатый скот, лошадей, разводят яков. В горных озерах и реках ловят рыбу. Развит охотничий промысел, имеются фермы пушного звероводства. Из минеральных богатств в горах разрабатываются уголь (в западных и южных отрогах Хэнтэя), вольфрамовые, медные и молибденовые руды (в Булганском аймаке), флюорит. Есть залежи фосфорита, графита, свинцо-



Отроги Гобийского Алтая Монголии. Фото С. Ф. Кулика



Горная пустыня в Монголии. Фото А. Либермана

вых руд (в районе Хубсугула), железных руд (в системе Хангая).

Горы Монголии населены главным образом монголоязычными народами: халха-монголы в центральных районах, дэрбэты, баиты и др. — в западных, буряты — в северных. На севере обитают также тувинцы, на северо-западе — казахи.

ВОСТОЧНЫЙ ТЯНЬ-ШАНЬ

Расположенный на территории Китая Восточный Тянь-Шань служит непосредственным продолжением охарактеризованной в гл. V советской части

Тянь-Шаня и имеет с ней в природном отношении много общего, особенно на западе. Но на востоке в еще большей степени, чем во Внутреннем и Центральном Тянь-Шане советской части, проявляются черты не среднеазиатской, а центральноазиатской природы.

В создании географической карты Восточного Тянь-Шаня большая заслуга принадлежит Н. М. Пржевальскому [1947].

Восточный Тянь-Шань ограничен с севера Джунгарской, а с юга — Кашгарской (Таримской) котловинами. Горные хребты в нем, как и в советской части Тянь-Шаня, имеют в основном широтное и субширотное направления. В широтном-субширотном направлении протягивается и вся горная система. Здесь четко выражены две полосы горных хребтов, разделенных продольной полосой долин и котловин. Хребты северной полосы — Боро-Хоро, соединяющий систему Тянь-Шаня с Джунгарским Алатау, Ирен-Хабырга, Богдо-Ула, Баркельтаг, Карлыктаг. Эта полоса тянется до 95° в. д. Южная полоса короче (до 90° в. д.). В нее входят хребты Халыктау, Сарминула, Бо-



Горные степи в Хангае.
Фото А. Либермана

рохотан, Борто-Ула, Чёльтаг, южнее — Куруктаг. Высоты основных хребтов — 4000—5000 м (до 5500 м). В восточной части северной полосы хр. Богдо-Ула поднимается до отметки 5445 м, а против него южнее лежит Турфанская впадина с отметкой дна — 154 м. Контраст высот здесь разительный. У подножия хребтов восточной оконечности этой полосы расположена Хамийская впадина, в пределах южной полосы — межгорная впадина с оз. Баграшкёль. Днища впадин и долин лежат на высотах от —154 до 2500 м.

Тянь-Шань окаймляет с севера западную оконечность внутриконтинентального Центральноазиатского орогенного пояса [Олюнин, 1978] и относится к типу возрожденных гор. Складчатая основа гор Восточного Тянь-Шаня, как и западной половины горной системы, относится к каледонидам и герцинидам, но здесь они распределены симметричнее: полоса каледонских структур, идущая в Восточный Тянь-Шань из района восточнее оз. Иссык-Куль и выклинивающаяся южнее Турфана, сопровождается не только с юга, но и с севера герцинскими структурами.

Хребты сложены преимущественно кристаллическими сланцами, песчаниками, известняками, гранитами и др. Мезозойские и кайнозойские глины, алевролиты, песчаники образуют предгорья, а кайнозойские

молассы выполняют внутренние впадины с аккумулятивными днищами. Среди хребтов более высокие имеют ледниковые формы гребней, но без особо выдающихся вершин, другие представляют собой асимметричные ступенчатые массивы с широкими выровненными вершинами. Короткие склоны массивов круты, длинные имеют ступени древних выровненных поверхностей, в разной степени расчлененных новейшей эрозией.

Климат гор характеризуется ярко выраженной высотной зональностью температурных условий (высокие летние температуры нижнего яруса допускают возделывание риса до абсолютной высоты 1550 м) и контрастностью пространственного распределения осадков, с лучшей увлажненностью северных склонов хребтов северной полосы и западных высокогорий и с крайней сухостью днищ низко расположенных на востоке пустынных впадин. В полосе впадин восточной оконечности Тянь-Шаня на некоторых участках, особенно в так называемой Долине бесов к востоку от Турфанской впадины, наблюдаются необычайно сильные бури [Обручев, 1951]. Снеговая линия в Восточном Тянь-Шане находится на высоте до 4000—4200 м. Крупными центрами современного оледенения служат хребты Ирен-Хабырга в северной полосе и Халыктау в южной. Наиболее значительный ледник Восточного

Тянь-Шаня — Караджайляу (34 км длиной). Самое крупное озеро — Баграшкель, проточное, связанное р. Кончадарья со знаменитым Лобнором.

Подгорные равнины и предгорья продольных межгорных котловин заняты пустынными и полупустынными ландшафтами. Особенно пустынны Турфанская впадина, где на подгорной равнине расстилаются «сплошные россыпи камней... ни кустика, ни травинки» [Мурзаев, 1973. С. 313], и восточная оконечность горной системы — там «заметно сильное влияние соседства сухой и горячей Гоби...» [Потанин, 1948. С. 101]. Пустыни на южных склонах гор Восточного Тянь-Шаня поднимаются до высоты 1600—1800 м, полупустыни — до 2200 м, степи — до 3000 м. В видовом составе растительности этих трех высотных зон больше центральноазиатских элементов, чем в наших районах Тянь-Шаня (в полупустынях и степях — карагана, чий и др.). Лесные массивы (преимущественно из тянь-шаньской ели), расположенные выше степной зоны, распространены главным образом на северных склонах хребтов (Ирен-Хабырга, Богдо-Ула) на высоте 1700—2800 м, при этом, как и в западной половине горной системы, в них встречаются рябина, жимолость, смородина и пр. [Роборовский, 1949]. На Богдо-Уле и восточнее к ели примешивается сибирская лиственница [Потанин, 1948]. Высокогорье (более 2800—3000 м) занято кустарниковой и горно-луговой (альпийской) растительностью, сменяющейся с 3400—4000 м нивально-гляциальной зоной.

В горах водятся барс, медведь, волки (обыкновенный и красный), лисица, марал, архар, горный козел, кабан, в Чельтаге — дикий верблюд и кулан; из птиц — беркут, горная куропатка, улар, на оз. Баграшкель — баклан, черный аист.

В Восточном Тянь-Шане есть месторождения нефти (Хами-Турфанский район), угля, полиметаллов, меди, редких металлов, золота. Главная отрасль сельского хозяйства в горах — животноводство. Разводят овец, коз, крупный рогатый скот, яков, верблюдов, лошадей. В долинах и котловинах на орошаемых землях возделывают рис, пшеницу, просо и

другие зерновые культуры, хлопчатник, виноград, фрукты и овощи, арбузы, дыни. В Турфанской впадине, самом жарком месте Китая, лишенном, кроме западной окраины, пресных поверхностных вод, для орошения используют кяризы [Мурзаев, 1973; Роборовский, 1949].

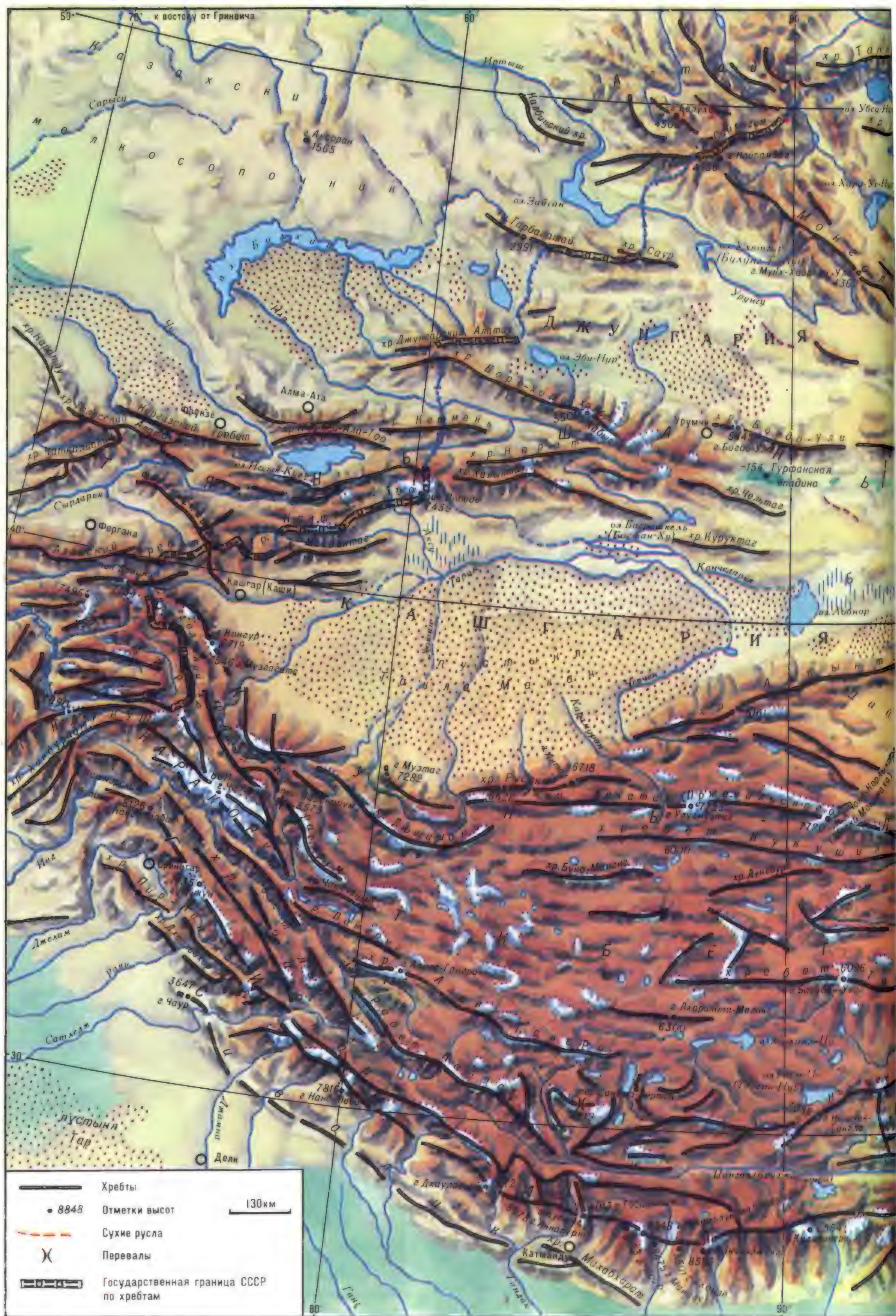
Население горных долин и котловин Восточного Тянь-Шаня довольно пестрое: уйгуры, казахи, киргизы, монголы, хуэй (дунгане), китайцы и др.

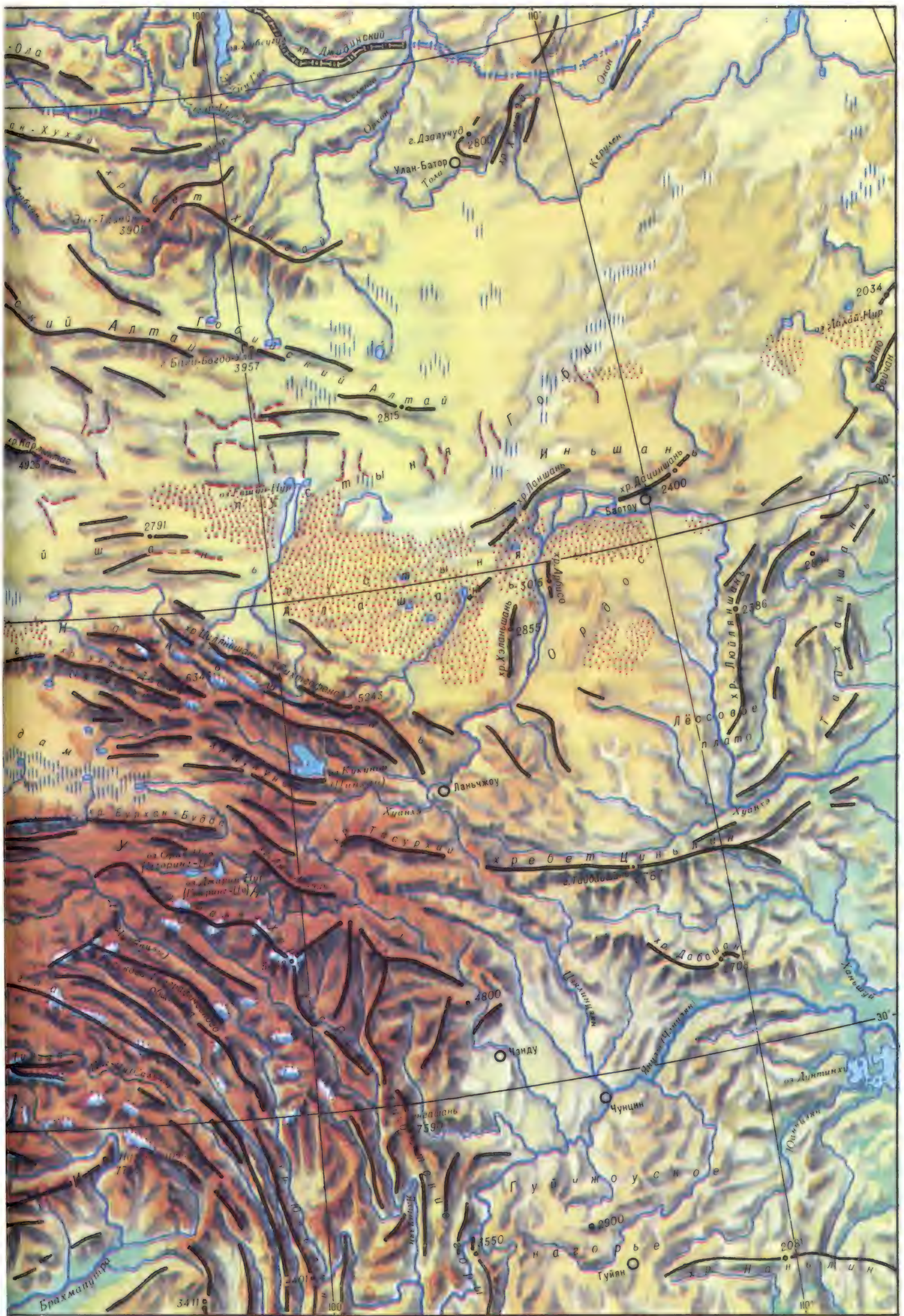
НАНЬШАНЬ

Наньшань, горная система Центральной Азии, находящаяся на территории Китая, расположена между Цайдамской котловиной на юго-западе и пустыней Алашань на северо-востоке. Система состоит из нескольких разделенных продольными долинами хребтов, протягивающихся в основном с запада-северо-запада на восток-юго-восток. Это хребты Циляншань¹ (Рихтгофена), крайний на севере, Таолайшань, Сулэнаньшань (до 6346 м), простирающийся севернее оз. Кара-Нур, Улан-Дабан (Гумбольдта) — до 6305 м, Дакэн-Дабан (Риттера), Кукурнор и др. Над пустыней Алашань северные хребты возвышаются примерно на 4500 м. Превышение хребтов над Цайдамской котловиной значительно меньше. Южные отроги Наньшаня в виде коротких кряжей зачастую отклоняются от основного субширотного простиранья. В изучении Наньшаня большая роль принадлежит русским путешественникам — Н. М. Пржевальскому, В. И. Роборовскому, Г. Н. Потанину, В. А. Обручеву.

Горы Наньшаня имеют складчатые структуры каледонского возраста. Основные тектонические зоны — синклинории и антиклинории имеют простиранье, аналогичное горным хребтам. В северной синклинорной зоне господствуют нижнепалеозойские песчаники, сланцы и основные эффузивы. Метаморфические

¹ По имени этого хребта в Китае называют и всю горную систему. Этим названием пользуются наши геологи-тектонисты для обозначения ее основных структур (см. Тектоническую карту Евразии в масштабе 1:5 000 000, 1966).





породы докембрия слагают внутренние хребты, соответствующие кристаллической оси в ядре главного антиклинория. К простирающимся южнее синклинальным зонам относятся южные хребты, сложенные осадочными толщами верхнего палеозоя и триаса. В известняках здесь развиты карстовые явления. Рельеф высокогорных гребней Наньшаня имеет альпийский облик.

Климатический фон, на котором формируются горные ландшафты Наньшаня, пустынный, но восточная часть горной системы испытывает отдаленное влияние муссона со стороны Тихого океана и значительно лучше обеспечена атмосферными осадками [Обручев, 1951]. В высокогорье Наньшаня насчитывается до тысячи ледников, преимущественно небольших (1—2 км длиной). Ледники расположены главным образом на северных склонах хребтов, и особенно в западной части горной системы, хотя снеговая линия снижается в восточном направлении от 5200 м на западе до 4200 м на востоке. Причина меньшего развития оледенения на востоке орографическая: хребты там ниже, чем на западе [см. там же]. Большая часть Наньшаня относится к центральноазиатской области внутреннего стока, юго-восточные районы — к бассейну р. Хуанхэ. Половодье на реках наблюдается весной и летом от таяния снегов и ледников в высокогорье, а на востоке — от связанных с летним муссоном дождей.

Западная часть Наньшаня характеризуется преимущественно пустынным обликом горных ландшафтов. Пустыни, полупустыни и сухие степи здесь господствуют до высоты 3000 м, выше располагаются горно-луговые (до 3800 м) и горно-тундровые (3800—4400 м) ландшафты, а на высотах более 4000—4400 м они сменяются ландшафтами нивально-гляциальной зоны. На востоке Наньшаня преобладают степные и лесостепные ландшафты. На северных склонах хребтов произрастают еловые леса (в нижнем поясе горно-лесной зоны с примесью березы и осины), поднимающиеся от 2500 до 3000 м, местами довольно густые. Н. М. Пржевальский [1947] отмечал большую лесистость гор Наньшаня в сравнении с Тянь-Шанем. Ель

здесь близкого вида к тянь-шаньской — ели Шренка [Вальтер, 1975]. Над лесными массивами простираются криволесье и кустарники (3000—3600 м), высокотравные субальпийские и низкотравные альпийские луга (3600—4000 м), горные тундры (4000—4300 м). На северных склонах хребтов высотная зональность ландшафтов выражена лучше, чем на южных.

Исследовавший Наньшань в 90-х годах прошлого столетия В. А. Обручев [1951] отметил слабую заселенность богатой травами средней части Наньшаня и обилие в ней крупных млекопитающих, почти такое же, как в описанных Н. М. Пржевальским безлюдных нагорьях Северного Тибета. В. И. Роборовский [1949] в 90-х годах прошлого века тоже отмечал в Наньшане множество диких яков (особенно на хребте Риттера), антилоп, куланов, баранов аргали (реже куку-яманов), горных козлов, встречал медведей-пищухоедов.

В Наньшане есть месторождения железных и полиметаллических руд, хромитов, золота, каменного угля. В долинах возделывают зерновые культуры (пшеницу, ячмень, овес, кукурузу), бобовые, картофель, огородные культуры, есть бахчи. На горных пастбищах выпасают овец, коз, лошадей, крупный рогатый скот, яков.

Население в горах как оседлое, так и кочевое, по составу смешанное — китайцы, монголы, дунгане, казахи и др.

КУНЬЛУНЬ

Над каменистыми и песчаными пустынями Такла-Макана и Цайдама на 4000—5000 м круто вздымается гигантская горная цепь Куньлуня, постепенно ниспадающая в сторону Тибетского нагорья. Эту самую длинную горную систему Евразии удачно называют позвоночным столбом восточной половины этого континента. Начинаясь от Памира, она протягивается на 3000 км до Сино-Тибетских гор.

Западный Куньлунь (до меридиана 82° в. д.) состоит из двух систем хребтов, разделенных глубокими узкими долинами. Его припамирская часть с вершинами Конгур, или Гунгээршань (7719 м), и Музта-

гата (7546 м) известна под названием Кашгарских гор. Между 77—81° в. д. высоты отдельных вершин снижаются (г. Музтаг, 7282 м), но средняя высота хребта достигает 6000 м. Даже долины лежат здесь примерно на 4000—5000 м, а перевалы превышают 4800—5000 м.

В о с т о ч н ы й К у н ь л у н ь слагают три горные цепи, грабены между которыми заняты котловинами и высокими плато. Северная цепь отделена от средней впадиной Цайдам. Среднюю цепь образует хр. Аркатаг (хр. Пржевальского) с наивысшей вершиной Куньлуня — г. Улугмузтаг (7723 м). Южная цепь состоит из хребтов Кукушили (6288 м) и Баян-Хара-Ула (5442 м), на северном склоне которого берет начало р. Хуанхэ.

Куньлунь образован каледонско-герцинским антиклинорием, омоложенным альпийским орогенезом. На западе его слагают докембрийские метаморфические породы, прорванные гранитоидами, а на востоке — палеозойские песчаники и сланцы. В мезозое и кайнозое Куньлунь был вовлечен в эпиплатформенное поднятие, которое продолжается и сейчас. Оно предопределяет интенсивную эрозию с соответствующей аккумуляцией мощных шлейфов обломочного материала на прилегающих равнинах. Сохранились обширные водораздельные поверхности выравнивания, но горы Западного Куньлуня местами носят альпинотипный облик. Вдоль северных склонов Куньлуня разнообразно представлены эоловые формы: желоба выдувания, лёссовые покровы, нередко распространяющиеся до высоты 4000 м.

В резко континентальном климате Куньлуня длинная холодная зима сменяется коротким, но жарким летом. Средняя температура января в нижнем ярусе гор —7, —9°, июля +25—28°. В высокогорьях морозы достигают зимой —35°, а июльские температуры не превышают 7—9°. Годовое количество осадков возрастает от 50 мм у подножий средней части северного склона до 300 мм в высокогорьях и до 800 мм в Кашгарских горах и на самом востоке Куньлуня. Осадки в основном выпадают поздней весной и летом. Зимы нередко

бесснежны, и только на высотах свыше 4000 м толщина снежного покрова может превышать 1 м.

Современная снеговая граница проходит на высоте 4800—5200 м, поднимаясь на южных склонах средней части Куньлуня до 5700—5900 м. На северных склонах Западного Куньлуня она опускается до 3900—4700 м. Площадь оледенения составляет 11,6 тыс. кв. км. Преобладающая его часть расположена на Западном Куньлуне. Ледники в основном лежат по днищам глубоких и узких долин и лишь отчасти в пригребневых частях. У долинных ледников фирновый бассейн обычно не развит, а питание происходит за счет снежных лавин и ледяных обвалов с висячих ледников. Это типичное оледенение туркестанского типа, которое за рубежом часто называют куньлунским или музтагским. Наиболее крупный ледник Юрункаш в верховьях р. Хотан достигает длины 39 км.

Э. М. Мурзаев [1973] отмечает, что более безжизненных гор нет во всей Средней и Центральной Азии. Почти до высот вечных снегов здесь поднимаются пустыни и степи на серо-бурых и светло-каштановых почвах. В средней, наиболее аридной части Куньлуня, господствует пустыня. В крупных продольных долинах развиты солончаки. С 3500—3600 м простираются эфедрово-терескеново-полынные разреженные степи. На западных и восточных окраинах Куньлуня они сменяются дерновинно-злаковыми степями и лугами. С 5000 м распространен ландшафт холодных пустынь с подушечными формами терескена, проломника, пижмы.

В прошлом склоны этой горной системы довольно широко занимали леса. Их тень сохраняла снега, дававшие воду многочисленным городам-государствам у северных предгорий. Уничтожение лесов привело к пересыханию рек, стекающих с Куньлуня, и угасанию многолюдных городов на ныне безводных впадинах Такла-Макан и Цайдам [Грумм-Гржимайло, 1933]. Подножие гор, граничащее с пустыней Такла-Макан, было окаймлено почти непрерывной полосой тополевого леса, произраставшего благодаря натечному увлажнению с гор еще в конце XIX в. [Гельвальд,

1898]. Леса из пихт, древовидного можжевельника и тянь-шаньской ели и сейчас сохранились кое-где по северным склонам Кашгарских гор на высотах 2400—3600 м [Wenhua, Pichu-en, 1984]. На лучше увлажненных склонах Восточного Куньлуня на месте прежних сосново-дубовых лесов, сменявшихся с высотой пихтово-еловыми, распространены одинокие экземпляры дубов и вязов.

В горах обитают горный баран (на западе — архар, на востоке — куку-яман), горный козел, кулан, изредка встречается дикий як. Обычны волк, лисица, медведь, снежный барс. Многочисленны пищухи, сурки.

Куньлунь заселен уйгурами, а на западе — таджиками и киргизами. Главное их занятие — кочевое скотоводство. По долинам больших рек до 3000 м развито оазисное ирригационное земледелие. Возделываются пшеница, ячмень (до 3600 м), а в предгорьях — абрикосовые, гранатовые, персиковые сады. Издавна в горах Куньлуня добывали золото, олово, железо и нефрит — любимый камень Востока. Куньлунь пересекают четыре автодороги.

ТИБЕТ

Географические особенности и природа величайшего в мире нагорья — Тибета — во многих отношениях уникальны. «Грандиозная природа Азии... — писал Н. М. Пржевальский, — ознаменовала себя... духом подавляющей массивности... в обширном нагорье, наполняющем южную половину центральной части этого континента и известном под названием Тибета. Резко ограниченная со всех сторон первостепенными горными хребтами, названная страна представляет собою, в форме неправильной трапеции, грандиозную, нигде более на земном шаре в таких размерах не повторяющуюся, столбовидную массу, поднятую над уровнем моря... на страшную высоту... И на этом гигантском пьедестале громоздятся сверх того обширные горные хребты, правда относительно невысокие внутри страны, но зато на ее окраинах развивающиеся самыми могучими формами диких альпов.

Словно стерегут здесь эти великаны труднодоступный мир заоблачных нагорий, неприветливых для человека по своей природе и климату и в большей части еще совершенно неведомых для науки...» [Пржевальский, 1948. С. 147].

Н. М. Пржевальскому и другим русским путешественникам, его ученикам и последователям, в основном первыми удалось приподнять завесу, скрывавшую от взора европейских географов и естествоиспытателей этот загадочный мир.

Расположенное на юго-западе Китая Тибетское нагорье почти со всех сторон ограничено мощными высочайшими хребтами — Гималаями с юга, Каракорумом с запада, Куньлунем с севера. На востоке нет такого четкого орографического рубежа. Нагорье здесь расчленяется верховьями больших рек, текущих в Индокитай, в сторону которого поворачивают и образующие водоразделы этих рек горные хребты, а восточнее за ними поднимаются Сино-Тибетские горы (г. Гунгашань, 7590 м). Они не представляют собой четко обособленной орографической области. Скорее всего их можно присоединить к расчлененной восточной окраине Тибета.

В северной и центральной частях Тибетского нагорья — Чангтан (Джангтанг) — наблюдается чередование плоских и слабо всхолмленных равнин, поднятых на высоты 4600—5200 м, и сравнительно коротких широтных и субширотных хребтов высотой до 6000 м. На юг и юго-запад поверхность нагорья поднимается до 7000 м и более. Хребты имеют широкие, плоские водораздельные поверхности и пологие, слабо расчлененные эрозией склоны, покрытые многочисленными россыпями щебня. Несмотря на громадную абсолютную высоту, хребты Чангтана, подобно восточнопамирским, имеют в общем среднегорный облик, и лишь отдельные вершины, которые поднимаются за снеговую линию, несут альпийские формы рельефа и ледники. На окраинах Тибетского нагорья, особенно на восточной (Сино-Тибетские и соседние горы) и вдоль Гималаев, равнинные участки снижаются до 3500 м, приобретая характер межгорных впа-

дин. Наибольшая занята верхними течениями рек Инд и Брахмапутра (Цангпо). Склоны периферийных хребтов нагорья крутые, сильно расчлененные. Долины рек, особенно на востоке, превращаются здесь в глубокие ущелья.

Тибет относится к Центрально-азиатскому внутриконтинентальному орогенному поясу [Олюнин, 1978], и, вероятно, его можно рассматривать как *возрожденное нагорье*, образовавшееся на основе разнородных тектонических элементов и поднятое в неотектонический этап развития на огромную высоту из-за соседства с Гималаями, которые возникли «при сближении Индостанской и Северо-Азиатской литосферных плит, или платформ» [Флоренсов, 1983. С. 83]. Соседний с Гималаями участок Северо-Азиатской плиты, к которому относится Тибетское нагорье, неоднороден. В него входит Тибетский массив с разновозрастным платформенным чехлом (от рифея — нижнего палеозоя на северной и западной окраинах до верхнего палеозоя и мезозоя во внутренней части), имеющий, как отмечалось многими геологами-тектонистами, черты срединного массива. С юга к нему примыкает мезозойский складчатый комплекс, обрамленный идущим вдоль Гималаев и также относящимся к области мезозойской складчатости антиклинорием Южного Тибета с выступом основания из дорифейских пород. С востока Тибетский массив также обрамляется мезозойскими складчатыми структурами — Сиканским синклинорием, идущим к востоку-юго-востоку от истока р. Чумар, расположенным южнее Луцзянским антиклинорием и др.

В связи с отмеченной тектонической неоднородностью находятся и различия в слагающих Тибетское нагорье горных породах. Северо-Тибетский район образован преимущественно карбонатными породами верхнего палеозоя, которые на больших пространствах перекрыты красноцветными отложениями мелового возраста. К югу от него широко распространены осадочные толщи перми и триаса, юры и мела. Гандисышань (Трансгималаи) на юге Тибета и Сино-Тибетские горы сложены гранитами,

гнейсами, кварцитами, сланцами, песчаниками, известняками. В продольной межгорной впадине с верхними течениями Брахмапутры (Цангпо) и Инда развит песчано-сланцевый флиш мел-палеогенового возраста.

В верхнепалеозойских и мезозойских отложениях большей части Тибетского нагорья наблюдаются широкие и пологие брахиантиклинальные складки, но в зонах разломов они становятся узкими и крутыми. До середины кайнозойской эры в Тибете господствовали нисходящие тектонические движения, происходило осадконакопление в условиях сохранявшегося морского режима. На неотектоническом этапе позднего кайнозоя в связи с закрытием Альпийско-Гималайской геосинклинали произошло интенсивное поднятие нагорья (лишь с конца плейстоценового оледенения оно поднялось на 300—500 м). Недавние подвижки по разломам, большая сейсмичность свидетельствуют о продолжающейся тектонической активности.

Плейстоценовое оледенение оставило следы в виде каров, троговых долин, морен, расположенных на высоте более 4500 м. Ниже каров и трогов рельеф склонов и гребней оглажен, напоминает, как сказано, среднегорье. У подножий хребтов расстилаются широкие слабопокатые равнины. Это днища межгорных впадин, которые заполнены материалом, длительное время сносившимся с соседних мощных хребтов. На юго-востоке плоскогорный слабо расчлененный рельеф резко меняется, ярко проступают черты «горно-альпийской страны: с громадными колебаниями относительных высот, с глубокими ущельями и теснинами, в которых пенятся бешеные горные потоки...» [Юсов, 1952. С. 20]. В Сино-Тибетских горах глубина вреза долин местами достигает 3000 м. Некоторые ущелья юго-восточной части Тибета селеносны [Кассис, 1956]. Тибет в качестве одной из главных территориальных единиц входит в Центральноазиатский регион горной (альпийской) вечной мерзлоты [Горбунов, 1982], и ее влияние отражается на многих чертах ландшафта.

Климат Тибета из-за огромной высоты, внутриматерикового положе-



Тибетское нагорье и Гималаи. Фотоснимок из космоса

ния, изолированности от влажных воздушных масс барьерами высочайших хребтов необыкновенно суров и сух. Октябрь уже зимний месяц. В это время резко понижается температура, замерзают реки и озера, дуют холодные ветры. Зима длительная, с морозами в Чангтане до -32° , почти бесснежная. Из-за сухости воздуха выпавший снег быстро испаряется, не смочив почву. Зимние ветры, действуя на не защищенную снегом поверхность, поднимают пыльные бури. Весна поздняя, еще в мае стоят сильные морозы, часто случаются бури. Лето прохладное, с температурами до $10-15^{\circ}$, лишь в отдельные дни более 20° (средняя июля $+8^{\circ}$). Даже в июле бывают заморозки. Но в условиях разреженной атмосферы инсоляция летом велика. Разреженность воздуха способствует резким

суточным колебаниям температуры (до 37°) с сильным выхолаживанием почвы. В долинах южной части Тибета значительно теплее (температура воздуха в январе $-2, -4^{\circ}$, в июле $+14-18^{\circ}$). На большей площади Тибета выпадает 100—200 мм осадков в год, значительная часть из них в виде снега. По окраинам нагорья количество осадков увеличивается до 500 мм и более, на юге, испытывающем влияние летнего муссона, — до 700—1000 мм.

Снеговая линия в Чангтане расположена на предельно высоком уровне — около 6000 м, по окраинам Тибета она снижается до 5000—5500 м. Но из-за большой высоты ледники и снежники встречаются почти на всех крупных хребтах нагорья. Наибольшие площади оледенения наблюдаются на юге Тибета, где выпадает

больше осадков (хр. Кайлас и др.).

Большая часть Тибета относится к области внутреннего стока. Чангтан с прилегающими районами состоит из ряда замкнутых бассейнов, имеющих относительно короткие реки. Воды, текущие в долинах южной и восточной окраин Тибета, устремляются к морям и океанам. Питание рек преимущественно снеговое и ледниковое (на севере и в центре нагорья) и дождевое (на юге, юго-востоке). Половодье летнее, зимой реки замерзают, на отдельных равнинных участках образуются наледи. На высоко поднятых равнинах Тибетского нагорья много озер, обычно мелководных, часто соленых и солоноватых, с низкими, местами заболоченными берегами. С октября — ноября по май озера покрываются льдом. Самые крупные озера — Нам-Цо, Селлинг, Данграюм. Они лежат в тектонических впадинах. Озера встречаются на высотах почти 5500 м (см. гл. I).

Территория Тибета, за исключением юго-восточной окраины, полностью безлесна, так как теоретическая верхняя граница древесной растительности проходит здесь гипсометрически ниже того предела (предела засушливости), при котором еще возможно произрастание деревьев [Вальтер, 1975; Wissmann, 1960—1961]. В геоботаническом и ландшафтном отношении Тибет делится на несколько областей [там же; Ward, 1935]. Наиболее крупная и характерная область, занимающая северную, западную и центральную части Тибетского нагорья, — высокогорная пустыня Чангтан. Растительность крайне скудна и редка, хотя ее хватает для прокорма диких копытных животных. На значительных участках почвенно-растительный покров отсутствует, замещаясь панцирем из гальки и щебня. Почвы высокогорные пустынно-степные и пустынные. Много мерзлотных солончаков. Растительность очень молодая, так как весь прежний растительный покров был уничтожен в ледниковый период. В послеледниковое время растения мигрировали сюда из соседних районов. На щебнистых горных склонах доминируют мхи, лишайники, равнинные участки имеют крайне разреженный растительный покров из низ-

корослых трав и полукустарников в виде куртин, подушек (терескен, пижма, кохия, реомюрия, остролодочник, астрагал, акантолимон, полынь, птилагростис), из кустарников — эфедр, мирикария, во влажных низинах — осока, ситник и пр. Тибетская кобрезия образует бугристые болота на северных склонах.

Область внешнего, южного, края нагорья мало отличается от предыдущей, но уже имеет сток в океан, и здесь есть пресноводные озера. Тут несколько больше выпадает летних осадков. Высокогорные пустынно-степные и пустынные почвы на юге области вдоль Гималаев сменяются лугово-степными и степными субальпийскими и альпийскими почвами. На западе — галечная полупустыня, в долинах встречаются можжевельник, ива, тополь (вблизи водотоков). В долине Цангпо (Брахмапутры) восточнее Лхасы растут барбарис, софора и пр., ниже по течению реки появляются леса. Область эта уже заселена. В более низко расположенных районах (3600—4200 м) с относительно мягким климатом по берегам рек раскинулись города. В восточной части Тибетского нагорья высокогорная пустыня сменяется горной низкозлаковой степью, перемежающейся с пятнами альпийских лугов, с можжевельником и спиреей в долинах ручьев. Почвы этой области в основном лугово-степные и степные субальпийские и альпийские.

На юго-восточной сильно расчлененной окраине Тибета, в области глубоких речных долин, выделяют нижние и верхние (вышерасположенные) ущелья. В структуре высотной зональности здесь уже находят свое место лесные сообщества и ландшафты. В верхних ущельях — хвойные (еловые, можжевельниковые) леса (2700—3600 м), выше которых расположены субальпийский разнотравно-кустарниковый пояс (3600—4200 м), пояс альпийских лугов с низкорослым рододендроном (4200—4500 м), субнивальный пояс с карликовыми растениями-подушками (4500—5100 м). Венчается все (выше 5100 м) нивально-гляциальной зоной. В нижних ущельях леса распространены от 1500 до 3600 м. В их состав входят внизу кроме хвойных (сосна, ель) дуб,

клен, магнолия и др., выше — ель, тис и пихта, далее — пояс пихты с примесью лиственных деревьев и древесного рододендрона. Над лесами — субальпийский, альпийский пояса и нивально-гляциальная зона.

Своеобразие фауны основной части Тибета заключается в малочисленности видов и обилии особей, главным образом копытных — диких яков, антилоп (оронго и ада), кулан-киангов (наиболее крупный из куланов), горных баранов (куку-яман, архар). Из крупных хищных животных характерен медведь-пищухоед. В условиях холодной длительной зимы многие животные — лисицы, куницы, ласки, зайцы, сурки, пищухи — роют себе глубокие норы. Из птиц назовем улара, тибетскую саджу, вьюрков, гималайского сипа и орлана-долгохвоста. Иной состав фауны в лесах юго-восточной окраины, но эти ландшафты занимают ограниченные площади в сравнении с гигантскими размерами основной части Тибета.

Тибет — кладовая полиметаллических руд, россыпей золота и касситерита, железных и медных руд (в Сино-Тибетских горах), каменного угля (на юге), запасов соли, буры и соды в бессточных озерах Чангтана. Значительны гидроэнергетические ресурсы (на юге, юго-востоке), но они почти не используются. На р. Цангпо (верхнее течение Брахмапутры) и ее притоках есть лодочное сообщение. В долинах рек и на горных склонах, главным образом на юге, высеивают голозерный ячмень, овес, горох, гречиху, на юго-востоке — пшеницу и рис. Выращивают картофель и разные огородные культуры, плодовые (яблоня, груша). Выпасают яков, овец, коз, лошадей, ослов, мулов, в земледельческих хозяйствах разводят свиней и коров. Хозяйственному развитию Тибета способствовало проведение автомобильных дорог.

Большую часть Тибетского нагорья занимает Тибетский автономный район Китая. Основную часть населения составляют тибетцы и близкие к ним народности, говорящие на языках тибето-бирманской группы. Северо-восточные и восточные районы Тибета относятся к китайским провинциям Цинхай и Сычуань, где также живут тибетцы и тибето-бир-

манские народности, но главным образом китайцы.

КАРАКОРУМ

Вторая по высоте горная система мира (средняя высота около 5500 м) непосредственно продолжает Гиндукуш, вздымаясь между Памиром и Гималаями. Восточное продолжение Каракорума — хребты Чангченмо (до 6320 м) и Пангонг (до 5820 м) — переходят в Тибетское нагорье, а хребет Ладакх связывает Каракорум с Гималаями. Восемь вершин Каракорума превышают 7500 м. Из них Чогори, или К-2 (8611 м), по высоте уступает только Эвересту. Рядом с Чогори располагаются еще три восьмитысячника — пики Хидден, или Гашербрум-I (8068 м), Брюд-Пик (8047 м) и Гашербрум-II (8035 м). Все они поднимаются над северным бортом ледника Балторо, имеющим, таким образом, самое грандиозное горное обрамление среди всех ледников мира.

Каракорум принадлежит к области раннеальпийской складчатости, отличавшейся высокой подвижностью в мезозое. Вместе с Гиндукушем крупный антиклинорий Каракорума образует выпуклую к северу дугу, огибающую выступ индийской платформы — обломка Гондваны. Монолитный гребень осевой зоны (Музтаг) сложен гнейсами, кристаллическими сланцами и мраморами, интрузиями гранитов и гранодиоритов. Наиболее устойчивые породы образуют вершины, а продольные долины и седловины приурочены к более мягким сланцам. Краевые зоны антиклинория сложены флишем и вулканогенно-осадочными породами. С олигоцена территория испытывает интенсивнейшие неотектонические поднятия.

Молодое поднятие отразилось в высокогорном рельефе. Почти вертикальные склоны альпийских гребней как ножом прорезаны ущельями глубиной до нескольких километров; до 700 м над урезом возвышаются галечниковые террасы. С 2600—2900 м широко развиты следы древнего оледенения [Махачек, 1959].

В резко континентальном климате Каракорума выпадает от 100 мм осад-

ков в год до 1500 мм на высоте более 5000 м. У подножия они обнаруживают летний максимум, а в высокогорьях всегда выпадают в виде снега, причем, будучи обусловлены на больших высотах уже западным переносом, преимущественно зимой. В Лехе, расположенном на высоте 3500 м в долине Инда, средняя температура июля $+16-17^{\circ}$, января -8° , а годовая сумма осадков всего 80 мм.

Хотя здесь гораздо суше, чем в Гималаях, площадь оледенения велика: 16,3 тыс. кв. км. Дополнительное лавинное питание создает крупнейшие ледовые потоки низких широт с длинными, низко спускающимися языками. Среди них самый крупный ледник зарубежной Азии Сиачен (длиной 75 км и площадью 1180 кв. км), ледники Хиспар (62 км), Биафо (59 км), Акташ (56 км), Балторо (52 км, площадью 1227 кв. км), Римо (45 км) и др. Характерны крупные долинные, в том числе гигантские дендритовые (древовидные), ледники. Некоторые из них переходят даже на водоразделы куполообразных массивов. Оледенение тогда становится почти сплошным и напоминает материковый ледниковый щит, из которого выступают лишь отдельные скалистые пики. На подверженных влиянию западного переноса воздуха южных склонах снеговая линия проходит на высоте 4600—4700 м, и огромные ледники спускаются здесь до жарких и сухих зон. Так, ледник Биафо заканчивается на высоте 3100 м, а конец ледника Минапина лежит на высоте 2150 м [Ходаков, 1969; *Nashimura, Nishimura, Suizu*, 1983]. На сухих северных склонах снеговая линия поднимается до 5900 м, а концы ледников опускаются до 3500—3600 м.

Талые воды снегов и ледников питают бассейны рек Инда и Тарима. Ледниковые прорывы на притоках Инда иногда вызывают катастрофические наводнения и даже заставляют Инд выше их впадения течь некоторое время вспять. Зимой на реках образуются мощные наледи. В межгорных котловинах встречаются бессточные озера и солончаки.

На нижних частях северных склонов распространены пустыни с изреженным растительным покровом из

реомюрии и эфедры. Обширные пространства совсем лишены растительности, и лишь в верховьях р. Раскемдарья встречаются заросли кустарников, тополя, диких яблони, груши, абрикоса. С 3100 м преобладают разреженные заросли терескена, а выше — типчаково-ковыльные степи. В наиболее увлажненных и защищенных местах появляются луговые степи с участием кобрезии. С 3500 м терескеновые и полынно-терескеновые полупустыни сочетаются с солончаковатыми лугами. Отдельные небольшие пучки травы растут вплоть до 5500 м. Разноцветные ковры образуют на траве у края скал ромашки, колокольчики, эдельвейсы. Мхи и лишайники поднимаются до 6500 м. На южных склонах, главным образом по долинам, до высоты 3000—3500 м сохранились рощи из сосны, гималайского кедра, тополя, березы. Маленькие, отдельно стоящие или ползущие по склону деревца можно встретить почти до 4000 м. Выше раскинулись луговые степи, среди кото-

Чогори (К-2). Вторая по высоте вершина мира



рых до 5000 м попадают кусты рябины, ивы, рододендрона.

На высотах 3000—4000 м пасутся стада горных коз (маркор), диких баранов, антилоп (оронго и ада), диких ослов. До 3800 м встречается снежный барс, до 4000 м — заяц-свистун и медведь, иногда прокладывающий свои тропы прямо по ледникам. Выше 5000 м заходят туры, залетают орел и черный ястреб; чуть ниже случается видеть соколов и коршунов. На высоте 6000 м лишь изредка можно найти паука, бабочку или комара [Дезио, 1959].

Каракорум охватывает пограничные между Индией и Китаем районы. Здесь проживают ладакхи, балти, хунза, брокпы — народности, близкие к тибетцам. По нижним частям южных склонов располагаются виноградники и абрикосовые сады, а по долинам до 3700 м — пшеница, горох, сливовые и яблоневые сады. Абрикосы и посевы ячменя вызревают почти до 4000 м. На лугах, по берегам рек и озер, выпасают яков, коз, овец, пони.

Многие перевалы Каракорума взбегают на 5000 м. Через пер. Каракорум (5575 м) шел древний караванный путь из Кашгара и Яркенда в Кашмир. Через пер. Хунджераб (4890 м) проложена автодорога. В Лехе на высоте 3500 м оборудован аэродром.

До сих пор в Каракоруме, особенно в его восточной части, возвышаются вершины от 7000 м до 7800 м, которые не только не побеждены, но даже не разведаны в отношении подступов. Более того, из-за больших высот на многие районы еще не составлены подробные карты. Ведь по капризу природы в этой гигантской складке земной коры сосредоточено 30 вершин, превышающих 7300 м, тогда как у нас на Памире всего одна такая вершина. Неудивительно, что покорение каракорумских восьмитысячников началось более чем через полвека после первых попыток восхождений. Лишь в 1954 г. А. Компаньони и Л. Лачеделли — участники итальянской экспедиции под руководством профессора А. Дезио взойшли на Чогори. В 1956 г. австрийской экспедиции во главе с Ф. Моравицем удалось покорить Гашербрум-II. В 1957 г.

австрийскими альпинистами был покорен также пик Брюд. В 1958 г. американская экспедиция завершила покорение каракорумских восьмитысячников, поднявшись на пик Хидден [Гарф, 1972].

ГИМАЛАИ

Величественная преграда Гималаев — самых высоких гор мира — представляет собой систему гигантских параллельных хребтов. Они кулисообразно поднимаются один над другим, образуя открытую к Тибету дугу на границе Центральной и Южной Азии. Точно прикрепленные друг к другу, стоят блестящие вечными снегами, тесно сжатые, сплоченные хребты, вытягивающиеся в цепь длиной 2,5 тыс. км. Даже птицы при своих перелетах огибают эти горы с юго-востока, не в силах преодолеть их.

В переводе с санскритского Гималаи означает «обитель снегов»¹. В этих необычайно высоких горах более 500 одетых вечными снегами вершин поднимаются выше Монблана, а свыше 50 вершин превосходят 7000 м. Из них 10 превышают 8000 м. Высочайшая вершина земного шара — белая пирамида Эвереста (Джомолунгма, Саграматха) — величаво поднимается на 8848 м.

Гималаи подразделяются на Западные, от ущелья р. Инд до р. Ганг, Восточные, между ущельями р. Ганга и Брахмапутры, и Северные, расположенные к северу от Главного Гималайского хребта. Три уступами ниспадают они в сторону Индо-Гангской низменности и одним — к Тибету.

Со стороны Индо-Гангской низменности Гималаи окаймлены передовой грядой Сивалик, достигающей 3647 м (г. Чаур). Следующая, более высокая цепь Малых Гималаев состоит из хребтов Пир-Панджал (до 6632 м), Дхаоладхар (до 5067 м), Махабхарат (до 2959 м). Склоны тут обрывисты, а вершины причудливы по очертаниям.

Между Малыми и Большими Гималаями протянулась цепь продольных долин, представляющих собой

¹ Существует также мнение, что в основе названия лежит непальское слово «химал» — «снежная гора».

днища ледниковых озер. Наиболее обширные из них — долина Катманду и Кашмирская. Многочисленные озера, густые леса и ущелья с водопадами делают их красивейшими уголками планеты.

В центральной части горного сооружения тянется монолитная цепь Главного Гималайского хребта, или Больших Гималаев, с крутыми юго-западными и пологими северными склонами. На всем протяжении его альпийский гребень превышает 6000 м, и даже самые низкие перевалы обычно расположены выше 4500 м. В темно-лазурное небо вонзается десяток резко очерченных «восьмитысячников» этого хребта.

Самая высокая вершина мира была установлена в 1852 г. после инструментальной съемки Гималаев и названа в честь председателя геодезического комитета Индии Джорджа Эвереста. Наиболее красивый из всех «восьмитысячников» — изолированная Канченджанга (гора пяти ледников).

Несмотря на свою колоссальную высоту, Главный Гималайский хребет не является водоразделом между Индийским океаном и бессточным бассейном Центральной Азии. Огромные индийские реки берут начало на заснеженных склонах более северного хребта Кайлас на юге Тибета. Они насквозь прорезают Главный Гималайский хребет, поскольку протекали здесь еще до того, как появились Гималаи. По берегам многих озер и рек нередко выходят целебные горячие источники и мощные гейзеры, превращающиеся зимой в ледяные колонны с окутанной паром струей горячей воды внутри [Агибалова, Ковалев, 1956].

Гималаи в основном сложены теми же докембрийскими породами, которые слагают щит Индостана: гнейсами, кварцитами, сланцами, гранитами, а также доломитами и известняками.

На заоблачные высоты они подняты были лишь на рубеже плиоцена и плейстоцена. Это значительно позже миоценовой эпохи складко- и покровообразования, когда возникали альпийские складчатые сооружения. Реликты выровненного миоценового рельефа и сейчас сохраняются в ряде районов высокогорья.

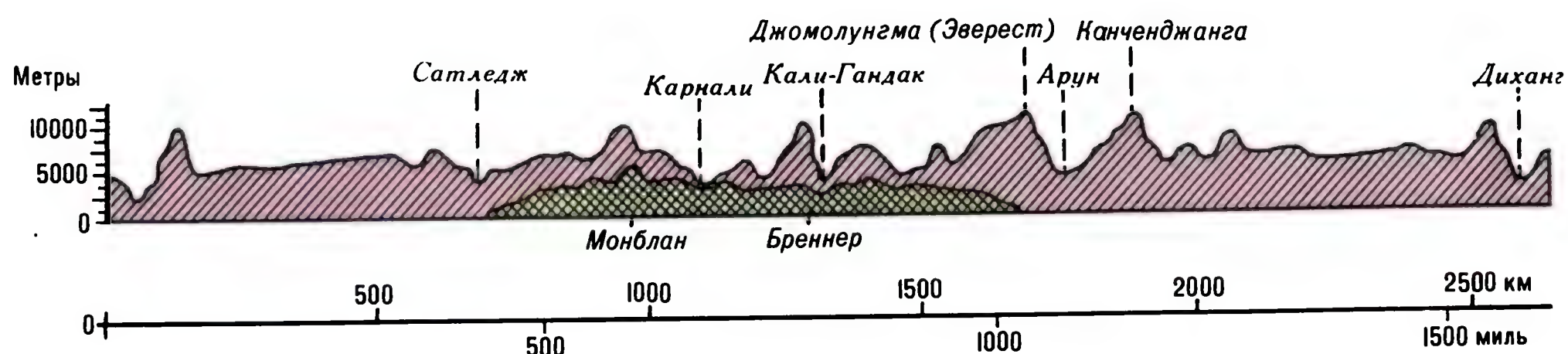
В плейстоцене Гималаи поднялись примерно на половину своей современной высоты. Возможно, в то время миграция первобытных общин через Гималаи была не столь затруднена, как теперь. Вдвигание Гималаев вызывалось активно продолжающимся горизонтальным сближением Индостанской плиты с платформами Евразии (Лавразии). Индостанская плита оказалась поддвинутой под Гималаи, и ни в одном другом горном сооружении не встречаются надрывы таких масштабов, как здесь [Гансер, 1967; Kalvoda, 1982].

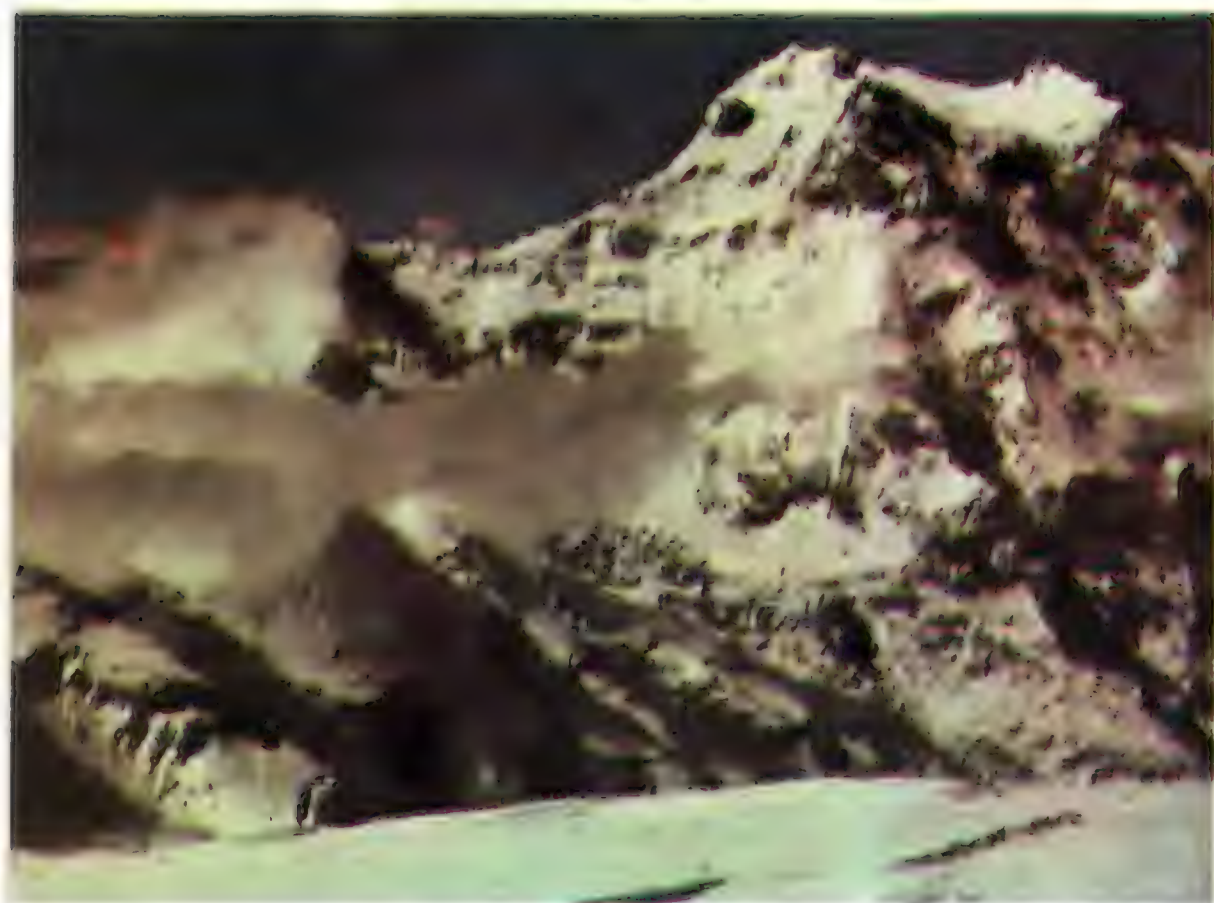
Дифференцированные движения по разломам обусловили ступенчатое строение рельефа Гималаев. Поднятия складчатых блоков продолжают и сейчас, что наряду с высокой сейсмичностью активизирует проявление оползневых, селевых и эрозионных процессов. Разрушительному воздействию селей подвержено до 8% территории Гималаев [Сеньковская, 1984].

Огромные площади высокогорий заняты скалами, моренами и осыпями. В Западных Гималаях широко также развиты перигляциальные процессы: на прочных породах формируются каменные моря, а на более рыхлых — солифлюкционные формы [Chattopadhyay, 1982].

Снеговая граница на южных склонах Гималаев проходит на высоте 4300—4600 м, а на сухих тибетских склонах поднимается до 5800—6000 м.

Сравнительный орографический профиль Альп и Гималаев. По Т. В. Власовой, 1976





Нангапарбат

Макалу



Выше 5000 м осадки почти круглый год выпадают в виде снега, нередко со снежинками круповидной формы.

Из-за положения в теплых субтропических широтах и широкого распространения крутых, местами даже отвесных склонов площадь оледенения сравнительно невелика — 33 250 кв. км. Лишь немногие ледники достигают 25—30 км. Главными центрами оледенения являются «восьмитысячники». Скорость течения ледников — 2—3, а иногда и 7 м/сут., тогда как в остальных горных странах она редко превышает 80 см/сут. При прорывах внутриледниковых, приледниковых озер или заторов в подледниковых руслах рек образуются гляциальные сели [Сеньковская, 1984]. Ледники в Гималаях в настоящее время сокращаются в размерах. Иногда они отступают со скоростью 70—1300 м в год, но случаются и наступательные подвижки. Так, в период МГГ наблюдениями на 17 ледниках зафиксировано, что 2 из них наступали [Mayewski, Pregent, Jeschke, Ahmad, 1980].

Гималаи — это величественный «климатораздел» между муссонными тропиками и центральноазиатскими пустынями. Их теплые и влажные южные склоны резко контрастируют с прохладными и сухими северными.

Летне-осенний индоокеанский муссон обрушивает на южные склоны Восточных Гималаев 2500—4500 мм и более осадков. На метеостанции Черрапунджи, расположенной в отделен-

ном от Гималаев долиной р. Брахмапутры массиве Шиллонг, при среднегодовой норме осадков 12—13 тыс. мм в отдельные годы их количество может превышать 20 тыс. мм. Бывают ливни, когда за сутки выпадает более 4000 мм осадков. В долине Тесста-Вэли за период с 1891 по 1965 г. количество осадков 40 раз превышало 2500 мм в сутки [Starkel, 1972].

Менее влажны Западные Гималаи, обособленные от Индийского океана песчаной пустыней Тар. Средиземноморские циклоны приносят на их склоны только 500—1000 мм осадков в год. Но на южных склонах хребта Пир-Панджал и на высотах 1800—2000 м выпадает до 3000—5000 мм. С высоты 600 м в Западных Гималаях и с 1800—2000 м в Восточных Гималаях выпадает снег. На южных склонах высокогорья за сезон его мощность может превышать 5—7 м. Максимумы снегозапасы (3350 мм) достигают в апреле на высоте 4300—4700 м. Снегопады сопровождаются метелями, бурями, лавинами. Особенно катастрофичными они были в 1978—1979 гг. От вызванных снегопадами лавин лишь за 12 марта 1978 г. погибло 258 и пропало без вести 523 человека [Winterbericht..., 1979]. С апреля по октябрь граница сезонного снега на южных склонах Гималаев повышается с 2900 до 4200 м [Bagchi, 1980].

Индоокеанский муссон не в силах преодолеть барьер Гималаев, и потому северные склоны получают всего

100—200 мм осадков в год. Только по отдельным сквозным долинам влажные ветры проникают до окраин сухого Тибета, откуда с декабря по май несутся ураганы с морозами до -45° . Снег здесь выпадает редко и быстро испаряется от чрезмерной сухости.

Пожалуй, ни одни горы мира не изобилуют такими величественными контрастами ландшафтов, как Гималаи; даже Анды не могут сравниться с ними. Северные склоны этой высочайшей цепи покрыты сухими степями, холодными полынными полупустынями на малогумусных карбонатных и солонцеватых почвах. Местами эти полупустыни поднимаются до 4200 м и достигают альпийских лугов, но часто между ними вклиниваются можжевельново-сосновые леса, а среди них живописные гималайские кедры (деодары). Границу леса на высоте 3800—4000 м образуют заросли березы, ивы, рододендрона [Вальтер, 1975].

Южные склоны Восточных Гималаев обрамлены у подножия терая-



Ледниковый кар на склонах Нилгири

Кающиеся льды на склонах горы Кох-и-Бандана





Еловые и пихтовые леса на склонах Тукуч-Пика



Рододендроны у кромки вечных снегов. Фото В. А. Иванова

ми — болотистыми джунглями с нездоровым климатом, в которых до сих пор еще водятся тигры, обезьяны и дикие слоны. В непроходимых чащах растут сал, сису, кхаир, симал. На высоте 900—1200 м появляются вечнозеленые субтропические леса из дуба, каштана, клена, граба, лавра, магнолии и древовидных папоротников. Под ними развиты желтоземы и желто-бурые почвы.

Влияние муссонов сказывается до высоты 1800—2000 м, где в поясе облаков распространены смешанные леса. С 2000 м в сезонах года появляется морозный период и начинают преобладать рододендроновые и смешанные леса с подлеском из низкого бамбука на субтропических буроземах. С высоты 3000—3200 м склоны покрывают елово-пихтовые леса с густыми зарослями рододендронов. В

долинах вместе с рододендронами, достигающими 15-метровой высоты, растут магнолии и многие папоротники. На этих высотах обитают черный гималайский медведь, тибетский волк, мускусная кабарга, обезьяна лангур, гималайский заяц. Выше 4000 м горы заняты альпийскими лугами.

У подножий Западных Гималаев, на желтоземах среди кустарниковых зарослей сохранились остатки красочных вечнозеленых жестколистных лесов. На высоте 1500—2000 м можно попасть в необыкновенно богатое флористическое царство дубово-хвойных лесов, развитое на субтропических буроземах. Выше, на северных склонах долин появляются влажные хвойные леса, где наибольшего распространения достигают гималайские и длиннохвойные сосны, гималайские кедры. У верхней границы этих лесов распространена гималайская пихта, древостой которой на высотах 3400—3800 м сменяются березовыми лесами, а далее — зарослями ив и можжевельников. На южных склонах Северо-Западных Гималаев, в



В самом высокогорном национальном парке мира Сагарматха. Фото В. А. Иванова



Вид на горы Сивалик, передовую цепь Гималаев из города Чандигарха (1958 г.). Рис. Н. А. Гвоздецкого

Заскаре и Ладакхе, лесов нет; здесь господствуют полынные полупустыни на коричневых почвах [Растительный мир..., 1982].

Пышное альпийское разнотравье простирается в Гималаях приблизительно до 5000 м. Самой кромки вечных снегов достигают карликовые рододендроны, желтый мак, спирея, дельфиниум, соссурея. Тут пасутся горные бараны, дикие козы, тибетские антилопы. На них охотятся снежный барс, тибетская лисица, тибетский волк, гималайский медведь.

Горный пояс Гималаев проходит по территории Индии, Китая, Непала, Бутана. Население сформировано представителями монголоидной расы, говорящими на тибето-бирманских языках (балти, ладакхи, лахули, гурунги, магары, шерпы, бхотии), индоарийской группы (ассамцы, пенджабцы, кашмирцы, непальцы, дарды, кохистанцы), иранской группы (пуштуны). До сих пор нет точных данных о языках и диалектах жителей многих здешних мест. В одном Непале выделено несколько десятков языков и диалектов, 14 из которых имеют письменность [Пессель, 1985].

Культурный ландшафт Гималаев трудно представить без старинных пагод и ламаистских монастырей, обширных чайных плантаций и плодовых садов, сочных пастбищ и нависающих над пропастями селений. Прохлада горных районов все более

притягивает многочисленных туристов. Недавно Гималаи пересекло шоссе Тибет — Непал — Индия.

История спортивного покорения Гималаев составила содержание многих книг, и даже сложился особый отдел беллетристики [Рототаев, 1958; Эрцог, 1975; Параго, Сеньёр, 1977; Ульман, 1982; Поляков, 1982; Вольф, 1983; Малятынский, 1983; Эверест-82, 1984]. Менее известна работа естествоиспытателей, которые как раз и открыли миру Гималаи еще за сто лет до первых альпинистских восхождений. Многие из этих ученых выполняли свою миссию в условиях, которые вряд ли можно представить нашим современникам, и отдавали ей не только знания и энергию, но нередко здоровье и жизнь. Первые публикации о гималайской природе принадлежат Р. Саундерсу, который проводил здесь ботанические и минералогические наблюдения еще в 1783 г. В середине прошлого столетия сотни новых видов растений описали в Восточных Гималаях ботаники Дж. Гукер и Т. Томсон. Необычайно богатую географическую информацию получили три брата Шлагинтвейт, проделавшие тысячи километров в Южном Каракоруме, Западных Гималаях и Тибете. Три экспедиции провел в Западных Гималаях чех Ф. Столичка. Он собирал научные коллекции, пока смерть не настигла его в Каракоруме в 1874 г. [Даниел, 1980].

Глава VIII. ГОРЫ ВОСТОЧНОЙ И ЮЖНОЙ АЗИИ

ГОРЫ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОГО КИТАЯ

Поверхность Северо-Восточного Китая (Дунбэя), или Маньчжурии, опускается в виде гигантской лестницы, осложняющей огромную флексуру «Тибет — дно Тихого океана». Самая высокая ступень на этой территории включает в себя горы Большого Хингана (до 2034 м), Тайханьшаня (до 2620 м) и Люйляншаня (до 2386 м). Она ограничена крутым восточным уступом Большого Хингана и хр. Тайханшань. К востоку, за пониженной зоной равнин Дунбэйпинъюань и Межхинганской, вновь располагается пояс приподнятых горных массивов Малого Хингана (до 1150 м), северной части Восточно-Маньчжурских гор (влк. Байтоушань, 2750 м, на границе с Кореей) и Шаньдунского полуострова (хр. Тайшань, до 1524 м). Последнюю ступень образует цепочка окраинных морей, отделенных от Тихого океана гирляндами островов. Система этих гигантских ступеней нарушается субширотными горными цепями нагорья Жэхэ (плато Вейчан, до 2049 м), Иньшаня (до 2400 м) и Яньшаня (до 2050 м), а на юге — Циньлина, отделяющего Северо-Восточный Китай от Юго-Восточного.

Почти вся территория принадлежит Синийскому щиту Китайской платформы. Основные горные сооружения представляют собой мезозойские внутриплатформенные структуры, разделяющие жесткие массивы. Современный рельеф начал возникать в верхнем мезозое в процессе яньшанских движений и продолжал формироваться на протяжении всего кайнозоя при интенсивной переработке неотектоническими движениями и экзогенными процессами. В конце неогена и плейстоцене наряду с омоложением яньшанских складчато-глыбовых структур были сформированы новые, с еще большим размахом вертикальных движений. Горы большей частью сложены древними гнейсами, кварцитами, кристаллическими сланцами, гранитами, а также позднейшими кислыми и основными вулканическими породами.

Большому Хингану присущи плосковершинность, мягкость форм и слабое расчленение. Мягкие формы рельефа характерны и для Малого Хингана. На склонах нередко курумы. Другие горы расчленены гораздо сильнее. Широко развиты острые скалистые гребни и продольные долины-впадины. На г. Байтоушань появляется каровое оледенение [Денисов, Тен Ха Чер, 1966]. В прибрежных частях степень эрозионного расчленения так высока, что многие горы превратились в типичный бедленд. Благодаря большому количеству осадков рельеф часто отличается причудливыми формами, характер которых хорошо определяется самими названиями — Петушиный Гребешок, Зубья Пилы и т. д. [Лебедев, 1968].

Территория находится под воздействием муссонной циркуляции воздуха. Зимний континентальный муссон совпадает с направлением западного переноса и выражен устойчивее летнего. Кроме того, из-за разности высот между Монголией и океаном происходит гравитационный сток воздуха. В результате скорости ветра зимой составляют 3—6 м/с. Нередко возникают сильные пыльные и песчаные бури. Они происходят при ясной солнечной погоде без каких-либо признаков облачности. Температуры зимой опускаются до -50° , и даже на юге Ляодунского полуострова морозы достигают -20° . На дне долин и котловин возникают зимние инверсии температур. Наряду с отсутствием оттепелей и ничтожной толщиной снежного покрова низкие зимние температуры способствуют глубокому сезонному промерзанию почв и появлению вечной мерзлоты на северо-западе территории. Из-за большой сухости и сильной солнечной радиации снег интенсивно испаряется, но все же в отдельные годы в горах его мощность достигает 40—60 см. Наиболее ветреные месяцы — апрель и май. К этому времени почвы оказываются сильно иссушенными. В результате интенсивного физического выветривания, усиливаемого весной возрастанием суточных амплитуд температуры, на поверхности появляется большое

количество мелких частиц. Они дают начало лёссовым отложениям. В период летнего муссона, сопровождаемого затяжными наводнениями, выпадает до 75% годовых осадков — 400—800 мм. Но и в это время континентальный воздух иногда приносит засухи из Монголии.

Западный перенос ослабляет влияние океана, и климат отличается необычайной для приморских областей континентальностью. Годовые амплитуды среднемесячных температур колеблются от 25 до 35°. Такие резкие контрасты лета и зимы позволяют возделывать теплолюбивые культуры (батат, рис, гаолян) и наряду с тем обуславливают вымерзание сливы, вишни, яблони [Мурзаев, 1955].

В предгорьях Малого Хингана и Восточно-Маньчжурских гор когда-то были распространены лиственные леса из тополей, березы, дубов, паду-ба, липы, вяза, ореха на типичных буроземах. Южнее в приморских областях развивались ксерофитные лиственные и смешанные леса с китайской сосной, восточной туей, дубами, ясенем, а в более континентальных — лесостепь на черноземе. Ныне большинство лесных массивов вырублено. По Большому Хингану глубоко на юг (до 47° с. ш.) вдается язык лиственной тайги, иногда с примесью березы, осины и подлеском из рододендрона. На высотах от 300 до 600 м к лиственнице примешивается монгольский дуб. От 1200 до 1400 м встречаются только редкие низкоствольные экземпляры лиственницы среди кедрово-стланиковых зарослей. Выше распространены гольцовые тундры. К югу тайга на склонах постепенно сменяется смешанными лесами и липово-дубовой лесостепью. Самый юг до 1500 м занят ковыльными степями на каштановых почвах, переходящими с высотой в лесостепь.

В Малом Хингане и Восточно-Маньчжурских горах от 500 до 1200 м на кислых и типичных буроземах развиты смешанные леса. Они сходны с лесами Советского Приморья и наличием лиан и эпифитных папоротников напоминают субтропические. Выше появляется тайга из кедра, ели, пихты, лиственницы, березы на грубогумусовых лесных почвах. От 1800

до 2200 м господствуют лиственничники и каменноберезняки на подбурах и подзолистых альфегумусовых почвах. На вершинах распространены гольцы.

По северным склонам Иньшаня, Яньшаня, Тайшаня и в Вейчане до 1600 м встречаются остатки дубовых, березовых и кленовых лесов, сменяющихся с высотой пихтово-еловыми лесами. Южные склоны одеты разреженными лугами, а с 1000 м — зарослями лещины. На вершинах и выпуклых склонах также расстилаются луга.

В лесах обитают лось, пятнистый олень, лесной кот, леопард, кабан, рысь, красный волк.

В южных районах сорокавековая человеческая деятельность значительно трансформировала лик ландшафтов. Гигантская мозаика возделанных участков оттеснила леса в ущелья, заповедные рощи при храмах на крутые обрывы. В Вейчане леса сохранились лишь из-за того, что это плато служило местом прогулок и охоты императоров Циньской династии. Свидетельством былой облесенности может служить хр. Тайшань, считавшийся величайшей святыней Китая. Поэтому его многочисленные пагоды окружены рощами кедра, сосны, туи, а на вершины проложены лестницы [Арманд Д. Л. // Зарубежная Азия, 1956. С. 309—377]. В долинах и на всех доступных террасированию склонах возделываются гаолян, чумиза, пшеница, рис, кукуруза. Большой и Малый Хинган обжиты значительно меньше.

ГОРЫ КОРЕИ

Горы представляют собой сочетание хребтов с плоскогорьями, сохранившимися как части древних поверхностей выравнивания или возникшими в результате излияний базальтов. Наиболее обширное плоскогорье — Чанбайшань — находится на границе с Китаем. Его венчает действовавший еще в историческое время вулкан Байтоушань, или Пэктусан (2750 м), — высшая точка Кореи и одновременно всего бассейна Амура. В состав Северо-Корейских гор входят также плоскогорье Кяма (до 2520 м), хребты Хамгён (до 2540 м), Нанним (до

2260 м), Пуджоллён (до 2151 м). Вдоль Японского моря протягиваются Восточно-Корейские горы, состоящие из хребтов Тхэбэк (до 1708 м) и Кёнсан (до 1219 м). На юге полуострова обособляются Южно-Корейские горы (г. Чирисан, 1915 м).

Территория включает часть Шаньдун-Корейского кристаллического массива Китайской платформы области мезозойской (яньшанской) и частично кайнозойской (тихоокеанской) складчатости. Горы сложены гнейсами, мраморами, гранитами, сланцами, известняками. Возникли они в результате сводового поднятия домиоценового пенеплена с ферраллитизированной корой выветривания. Поднявшаяся антиклиналь сопровождалась крупными разломами и образовала Восточно-Корейские горы. В плейстоцене по разломам изливались базальты, слагающие отдельные столовые возвышенности. Наиболее высокие участки несут следы плейстоценового оледенения в виде каров и морен. Острые гребни хребтов обычно резко зазубрены, расчленены долинами, которые покрыты мощным слоем лавы. Местами лава растрескалась, осела и во впадинах образовались болотца и озера [Махачек, 1959].

Зимний муссон понижает средние температуры января до -5 , -11° , а на севере случаются морозы до -30 , -40° . На самом юге температуры зимой положительные. Мощность снежного покрова в горах достигает метра. Летний муссон и тайфуны приносят до 1000—1200 мм осадков. Случается, за день при тайфуне может выпасть до 400 мм осадков, сопровождающихся большими наводнениями [Пак Тхя Хун, Тен Хек, 1957]. К западу количество осадков снижается до 500 мм в год.

До 500—800 м распространены, ныне значительно вырубленные, широколиственные леса из дуба, клена, сосны, тиса, каштана, бамбука на кислых буроземах. Многочисленные лианы и густой подлесок придают этим лесам «полутропический» облик. На юге преобладают вечнозеленые широколиственные леса, среди которых особенно много дубов и камелий. Под ними развиты оподзоленные желтоземы и красноземы. Выше

появляются смешанные листопадные леса с подлеском из бамбуков и азалий. От 900 м на кислых буроземах развиты кедрово-широколиственные и хвойные леса. Выше 1500 м появляется темнохвойная, а на плоскогорьях Чанбайшань и Кяма — лиственничная тайга. С 1700—1900 м хребты покрыты кедрово-стланиковыми зарослями, переходящими с высотой в мохово-лишайниковые тундры и альпийские луга.

В животном мире сочетаются северотаежные и субтропические виды: леопард, бурый и черный гималайский медведи, рысь, ряд оленей, на юге один вид мартышки. Еще недавно встречался исполинский корейский тигр (разновидность уссурийского).

Горы богаты запасами гидроэнергии, углем, железом, золотом, вольфрамом. По долинам и котловинам возделывают ячмень, бобы, огородные и различные лекарственные растения, в том числе женшень, являющийся мировой гордостью Кореи.

ЯПОНСКИЕ ОСТРОВА

Горы занимают 80% площади четырех больших (Хоккайдо, Хонсю, Кюсю, Сикоку) и четырех тысяч малых Японских островов. Основные хребты о. Хоккайдо — Хидака (до 2052 м) и Токати (г. Асахи, 2290 м). Через о. Хонсю протягивается горная цепь Японских Альп. Она состоит из трех параллельных хребтов: осевого вулканического Оу (влк. Сиране, 2578 м), западного Дева (влк. Текай, 2230 м), восточных Китаками (до 1914 м) и Абукама (до 1193 м). В центральной части о. Хонсю выделяются хр. Этиго



Японские Альпы. Фото В. А. Иванова



Вулкан Фудзияма

(до 2176 м) и Хида (до 3190 м). На остальных островах преобладают низкогорья.

Территория принадлежит Тихоокеанскому геосинклинальному поясу, его самой сейсмичной области. Пожалуй, это наиболее выраженный район современного горообразования. В среднем каждые 3 дня здесь происходят чувствительные землетрясения, некоторые из них обрывают тысячи и десятки тысяч человеческих жизней. Среди 40 действующих вулканов выделяется знаменитая Фудзияма (3776 м) — наивысшая вершина Японии. Помимо вулканических пород в строении гор участвуют граниты, сланцы, известняки.

Преобладают интенсивно расчлененные как тектоническими разломами, так и глубокими долинами низкогорья и среднегорья. Однако очертания гор мягки и волнисты. Только Японские Альпы изобилуют ледниковыми цирками, зазубренными острыми гребнями, остроконечными вершинами и приобретают альпийский облик. Несмотря на свою небольшую высоту, горы изолируют отдельные части островов и придают мозаичность ландшафтам Японии [Куракова // Зарубежная Азия. С. 226—235].

О. Хоккайдо и север о. Хонсю лежат в умеренном климате. Горы здесь до полугода бывают укрыты глубокими снегами (средняя температура января -10°). К югу от 38° с. ш. в субтропиках зима мягче, снег лежит недолго, но на не защищенном горами от северных ветров западном побережье вершины до лета увенчаны

белыми шапками. На островах Кюсю, Сикоку средняя температура января -4° , а нескольким островам Рюкю присущ даже тропический климат с температурами зимы около 17° .

В отличие от материка, где зимний муссон сухой, на острова он приходит, увлажнившись над морями. Поэтому осадки в Японии обильны круглый год, и количество их возрастает от 1000 мм на о. Хоккайдо до 3000 мм в южной половине о. Хонсю. Особенно увлажнены восточные склоны гор, перехватывающие летние муссонные потоки воздуха с Тихого океана. В июле и августе катастрофические опустошения производят тайфуны, сопровождаемые ураганами и ливнями. Приносимые ими убытки нередко более значительны, чем от землетрясений, так как тайфуны губят посевы и вызывают сильные наводнения, несмотря на то, что почти все реки обвалованы.

Лесами покрыто 68% площади Японии, а на о. Хоккайдо — 75%. Среди очень богатых и разнообразных по составу лесов 33% приходится на искусственные посадки хвойных, значительно более продуктивные, чем естественные леса [Furuta, 1977].

На о. Хоккайдо и северной половине о. Хонсю до высоты 800 м преобладают густые смешанные леса из дуба, бука, вяза, березы, клена, пихты, аянской ели, даурской лиственницы на кислых буроземах. В подлеске распространен бамбук. От 700—800 м на железистых подзолах развита елово-пихтовая тайга, в которой также широко представлен бам-



Лиственные леса в центральной части Хонсю



Высокогорная хижина в Японских Северных Альпах. Фото В. А. Иванова

бук. Выше 1000—1400 м на Хоккайдо и 2000 м на Хонсю тяжелые снегопады затрудняют существование хвойных. Тайга сменяется каменноберезовыми и ольховыми криволесьями, затем зарослями рододендрона и кедрового стланика, а в относительно влажных местах — ивняками. Самые высокие вершины заняты горными тундрами (гольцами) с покровом из вороники (шикши), брусники, филло-

доце, рододендрона, а также альпийскими лугами (хара) с пятнистым покровом из злаков, кустарников, папоротников, бамбуков [Куракова // Зарубежная Азия, 1982. С. 226—235; Okamoto, 1981].

Южнее 38° с. ш. о. Хонсю покрыт субтропическими вечнозелеными дубовыми лесами. Тут произрастают гигантские криптомерии, камфорные лавры, кипарисы, японские сливы (мушмула), густые заросли бамбуков. Леса перевиты лианами. От 700 до 1600—1700 м простираются лиственные леса из дубов, бука, кленов, ясени, чередующихся с зарослями папоротников, рододендронов, азалий, ирисов, лилий. Выше распространены елово-пихтовые леса, верхняя граница которых проходит на высоте 2500—2600 м. Далее до 3200 м склоны покрыты кедрово-стланиковыми зарослями. Вершины не достигают снеговой линии, находящейся примерно на высоте 4000 м, но по затененным долинам и циркам снежные пятна могут сохраняться все лето [Оно, 1981; Yanagimachi, 1984].

Южнее 34° с. ш. на типичных буроземах и желтоземах растут субтропические дубово-сосновые леса с примесью криптомерии, подокарпуса, туи. Запас фитомассы этих лесов один из наивысших в мире [Базилевич, 1981]. На юге Рюкю появляются леса из тропических, правда низкорослых, пальм, бананов, фикусов, древовидных папоротников. С высотой они сменяются вечнозелеными дубами и тропическими хвойными — сосной акамацу, пихтой маме, тсугой.

Животный мир небогат. Из хищных встречаются два вида медведей, лисица, енотовидная собака, волк, барсук. В лесах живут олени, зайцы, белки. На о. Рюкю встречается много обезьян-тонкотелов, макак, гиббонов.

Щедрая на катастрофы природа Японии скудно одарила ее полезными ископаемыми. Горы богаты лишь залежами серы, свинца, цинка и висмута. Главное богатство гор — целебные термальные источники, характеризующиеся большим дебитом и высокой температурой. В некоторых районах температура водоносных пластов на глубине 700—1000 м достигает 240°. На них возлагаются

большие надежды как на новые источники геотермальной энергии.

В горах проживает только 20% населения Японии, что составляет примерно 25 млн человек. Поэтому нижние части склонов, где только возможно, пестрят залитыми водой террасами, которые засеяны рисом, пшеницей, огородными культурами. Подножия склонов обрамляют ожерелья селений с красиво изогнутыми линиями бумажно-деревянных строений, а на вершинах под кронами криптомерий часто красуются буддистские и синтоистские храмы.

Для охраны горных ландшафтов созданы национальные парки. Наиболее известные из них — Никко с ботаническим садом альпийской флоры и Фудзи-Хаконе-Идзу с вулканом Фудзияма. Конусообразные вершины Японии даже зимой привлекают многочисленных религиозных паломников. По поверьям, на высоких горах обитают особые духи-покровители. Ради них на вершинах приносят жертвы, встречают восход солнца. Отсюда и частое изображение внушительных горных вершин на японских картинах. Особое поклонение вызывает заснеженный конус Фудзиямы, горделиво возвышающийся над морем. С давних времен стал он национальной эмблемой. Тысячекратно запечатлел его на своих рисунках знаменитый Хокусай, миллионы раз повторен он на различных сувенирах. Все вулканы Японии, имеющие правильный конус, напоминающий Фудзияму, называются «фудзи» [Пфеффер, 1982].

ГОРЫ ЮГО-ВОСТОЧНОГО КИТАЯ

Эта часть Восточной Азии охватывает восточное продолжение Куньлуня — хр. Циньлин (до 3666 м), хр. Наньлин (до 2081 м) и Уишань (до 2158 м), Гуйчжоуское нагорье (до 2179 м), а также гористые острова Тайвань (хр. Юйшань, до 3950 м) и Хайнань (до 1879 м). Горные системы соответствуют скорее нагорьям, и только Циньлин имеет четкий водораздел и линейное простираие.

Пространство от долины р. Янцзы до о. Хайнаня занимает древний жесткий массив Китайской платформы. В отличие от остальных платформ

мира, наращивающих причленяющиеся по периферии геосинклинальные складки, Китайская платформа начиная с мезозоя испытывала распад и поглощение частей мобильными зонами [Синицын, 1948]. Со всех сторон платформа разбита и обтекается мезозойскими (яньшанскими) складками. Горст Циньлина образован герцинидами. Складчато-глыбовые структуры сложены песчаниками, карстующимися известняками, гранитами.

В палеогене на территории Юго-Восточного Китая возник обширный пенеплен с ферраллитными, местами сильно латеритизированными (ожелезненными) корами выветривания. В олигоцен-миocene горы были приподняты в виде свода. Длительный размыв расчленил его на отдельные литологически наиболее устойчивые массивы с крутыми островными горами по окраинам. Для центральных частей возвышенностей характерны округлые, колоколообразные вершины, карстовые формы на известняках (особенно типичен останцовый тропический карст [Гвоздецкий, 1981]), сильно расчлененные склоны, трогообразные долины с широкими днищами. Ближе к водоразделам склоны становятся круче, появляются глубокие ущелья, скальные башни и пирамиды, а выше 3000 м в Циньлине и Уишане появляются следы ледниковой обработки в виде каров, карлингов и коротких трогов [Махачек, 1959; Лебедев, 1968].

Очень резким климатическим и ландшафтным рубежом выступает хр. Циньлин. К югу от него господствует муссонный тропический климат, сменяющийся южнее хребта Наньлин областью тропических муссонов. В теплую половину года выпадает 60—75% годовых осадков при общем их количестве 1000—2500 мм (на Тайване — до 600 мм). В переходные сезоны нередки тайфуны. Температуры зимы изменяются от 2—3° на севере до 10—12° на юге, но волны холода со снегопадами и морозами (иногда до —15°) периодически охватывают всю территорию.

Крутые северные склоны Циньлина заняты лесостепями с древостоем из ясеня, вяза, клена, липы на коричневых почвах. Южнее господ-

ствуют влажные субтропические леса на гумусных красноземах, субтропических буроземах и рендзинах. Из-за холодной зимы в лесах преобладают широколиственные листопадные (главным образом дубовые) и хвойные (криптомерии, туи, сосны, кипарисы) породы, под защитой которых растут вечнозеленые дуб, падуб, чай, мирт, тунг. В горах Тайваня и Хайнаня до 500—800 м распространены дождевые тропические леса из мощных деревьев панданусов с досковидными подпорками, перевитые могучими лианами. На вырубках разрастаются бамбуки и папоротники или высокие злаковые луга. Биопродуктивность таких лесов огромна: 300—500 ц/га в год. Бамбук, например, за сутки вырастает на 1 м. Ныне такие леса в значительной степени замещены вторичной травянисто-кустарниковой растительностью. В сохранившихся лесных массивах обитают макаки, дикобразы, гиббоны, индийские слоны, лори.

Выше 900—1000 м распространены леса из сосны, куннингами, вечнозеленых лавровых. Представители субтропиков и даже тропиков — камфорный лавр, сандаловое дерево, древовидные папоротники, кипарис, гинкго, тунг — растут здесь рядом с березой, ольхой, кленом, вязом, ясенем, елью. Часто встречаются чистые заросли длинночерешкового бука и сосны Массона. Под лесами развиты оподзоленные желтоземы и гумусные ферраллитные почвы.

С высоты 1700—2000 м на аллювиально-гумусных почвах появляются туманные пихтовые леса с примесью сосны, кипариса, тсуги, кленов, яблони, рябины. Стволы и ветви их деревьев, почву покрывает мощный плауново-моховый слой. В тропических районах на этих высотах произрастают «моховые леса» из искривленных лавровых, магнолий, рододендронов с обилием тропических видов в подлеске. Верхняя граница леса образована пихтой. Выше 3000—3300 м и 3600 м (на Тайване) распространены заросли рододендронов и альпийские луга на торфянисто-луговых почвах.

Горы известны месторождениями полиметаллов, олова, ртути. С интрузиями верхнемезозойских гранитоидов связаны крупнейшие в мире

залежи сурьмы (80% мировых запасов; месторождение Сигуаньшань обеспечивает большую часть мировой добычи) и вольфрама.

В долинах и на опоясывающих склоны гор террасах возделываются рис, чай, бобовые, кукуруза, цитрусовые и тропические культуры. Орошаемые посевы риса по террасам поднимаются до 2400 м. Нужда в земельных площадях заставляла обрабатывать склоны крутизной до 40°.

В составе населения преобладают китайцы, но не мала доля национальных меньшинств: мяо, буи, туи, чжуанов, гаошаней.

ПЛОСКОГОРЬЕ И ГОРЫ ИНДОСТАНА. ШРИ-ЛАНКА

Среднюю и южную части полуострова Индостан занимает Деканское плоскогорье, или Декан. Считают, что оно простирается от р. Нарбада (Нармада) на севере до р. Кавери на юге. Нам представляется, однако, что нет особых оснований отделять от собственно Деканского плоскогорья расположенные севернее Нарбады горы Виндхья, плато Малва и горы Аравалли. Северную границу области Декана следует проводить к северо-западу от гор Аравалли, откуда начинается участок скрытого продолжения основания Индийской платформы (полуостровной глыбы [Снейт, 1957]).

В тектоническом отношении Деканское плоскогорье представляет собой плоскую глыбу высотой в среднем до 800 м, поверхность которой расчленена, приподнята по краям, а во внутренней части наклонена на восток, в сторону Бенгальского залива, куда стекают пересекающие ее с запада на восток реки.

Декан образован жесткой Индийской платформой, фундамент которой выходит на поверхность отчасти в центре и на востоке, а главным образом на юго-востоке (Индостанский щит). Платформенное основание сложено древними — преимущественно архейскими и протерозойскими — гнейсами, кристаллическими сланцами и кварцитами, пронизанными гранитными интрузиями. Древней-

Индия. Удайпур. Вне-
трапповая область
северо-западной части
Деканского плоскогорья.
В сумеречном силуэте гор
выделяются монокли-
нальные гребни типа
куэст.

Рис. Н. А. Гвоздецкого



шими являются комплексы так называемых гнейсов полуострова и дарварской складчатой системы, которую сопоставляют с сиамидами Балтийского щита [Яншин, 1965]. На севере и востоке фундамент платформы местами перекрыт древним (верхнепротерозойским-нижнепалеозойским) осадочным чехлом из песчаников, известняков и пр. На меньших площадях в строении осадочного чехла принимают участие породы гондванских серий (верхний палеозой — юра) — песчаники и др. континентального происхождения, угленосные. На огромном же пространстве северо-запада залегают базальтовые покровы — траппы мощностью до 1500—2000 м и более, мелового-эоценового возраста. Платформа пересечена системой глубоких и узких грабен преимущественно широтного простирания.

Обширная площадь на северо-западе Декана с покровами базальтов («деканских лав») может быть выделена в качестве трапповой области. Горные поднятия здесь возвышаются до 943 м (Аджанта), 1177 м (Гавилгарх). К трапповой области должны быть отнесены базальтовое плато Малва и его южный обрывистый край — горы Виндхья (до 881 м). Деканские лавы заполняют здесь Виндхийскую синеклизу. Для трапповой области характерен столово-ступенчатый структурно-денудационный рельеф. Образованный размывом наслоений деканской лавы (траппов), рельеф характеризуется наличием нескольких ярусов плато и их останцов. «На откосах лавовых плато заметны уступы структурных террас на выходах более твердых слоев лавы. Перед откосом плато возвышаются останцы... трапециевидной формы, с кру-

тыми бортами и совершенно плоской вершиной из твердого бронирующего пласта лавы» [Гвоздецкий, 1960. С. 106]. Долины рек в центральной части трапповой области широкие с плоскими днищами. В занятые полями равнинные днища долин неглубоко врезаны балки, направленные в сторону соседних рек. Платовершинный рельеф трапповой области связан со структурным фактором — с горизонтальным или слабо наклонным залеганием бронирующих слоев лавы.

Вне трапповой области плоскогорный рельеф определяется распространением поверхностей выравнивания, над которыми высятся островные горы (до 1000—2000 м) и куполообразные холмы. Поверхности выравнивания мезозойского и палеоген-неогенового возраста занимают высотные ярусы 1000—1500, 600—900, 300—500 м, имеют мощные латеритные коры.

Горы Аравалли, поднимающиеся на окраине непогруженной части фундамента платформы (вне трапповой области), сложенные кристаллическими сланцами и соответствующие Араваллийскому складчатому поясу древнейшего возраста (сопоставляется с сиамидами), на юге, западнее Удайпура, достигают высоты 1722 м (г. Гуру). В их системе наблюдаются структурные формы рельефа типа куэст.

Климат Деканского плоскогорья относится к типу субэкваториального муссонного. Территория входит в пояс экваториальных муссонов [Алисов, 1950]. Средняя температура января составляет +21—24°, мая (самый жаркий месяц) +29—32°. Выделяются три основных сезона — прохладный сухой (ноябрь — февраль), жаркий сухой



Саванна Деканского плоскогорья. Фото А. Я. Горячева

(март — апрель) и жаркий дождливый (май — октябрь). В центральной части плоскогорья выпадает 500—700 мм осадков за год, на востоке наветренные склоны поднятий получают осадков свыше 1000 мм в год. Максимум осадков — летний. Во время летнего муссона разливаются реки.

В почвенном покрове вне трапповых областей преобладают тропические красные и красно-коричневые почвы, красные почвы с горизонтом латерита, в трапповой области — темноцветные слитые почвы, называемые регурами. Нередко их гумусовый горизонт бывает смытым, и тогда на черном фоне почвенного покрова появляются коричневые (нижнего почвенного горизонта) и рыже-коричневые пятна (коры выветривания деканской лавы [Гвоздецкий, 1960]).

Естественный растительный покров представлен сухими и опустыненными саваннами, переменновлажными и ксерофитными (колючковыми) низкорослыми листопадными лесами, такими же редколесьями, ксерофитными кустарниковыми зарослями. Муссонные листопадные леса располагаются на наветренных склонах, особенно на северо-востоке, и там растут довольно густые саловые леса [Рябчиков, 1950]. Западнее, в центральной части плоскогорья, в более засушливых условиях распространены редкие тиковые леса, в дождевой тени — саванны и ксерофитные древесно-кустарниковые заросли. В лесах, перемежающихся с саваннами («саванновых лесах»), распростра-

нены акации (катеху, бабуль), бутея, дальбергия, в более влажных условиях — красный сандал, фикусы. В колючковых ксерофильных лесах и редколесьях преобладают акации (бабуль и др.), альбиция, молочай, прозопис, махуа, озарис, финик лесной, зизифус [Снейт, 1957; Букиштынов и др., 1981]. В саваннах разбросаны редкие раскидистые деревья (сал, зонтиковидные акации), теряющие листву в сухое время года, канделябровидный молочай, заросли дикорастущего сахарного тростника [Рябчиков, 1950]. В трапповой области неосвоенные сухие саванны (саванные пустыри) сохранились на базальтовых плато, склоны которых и борта рассекающих их каньонов одеты ксерофитными древесно-кустарниковыми зарослями.

Возделанные земли представляют собой ландшафт окультуренной, вторичной, саванны с полями, деревьями манго, дальбергии и акаций [Гвоздецкий, 1960]. На полях произрастают хлопчатник (на регурах трапповой области), сорго, кукуруза, пшеница, бобовые, сахарный тростник, клещевина и другие масличные культуры. Кроме манго выращивается много других тропических плодов. Пастбищные угодья сильно стравлены.

Климатический муссонный режим и соответствующий ему режим рек не благоприятны для гидроэнергетики и судоходства. Судоходных рек нет. Гидроэнергия некоторых рек (Кавери и др.) все же используется.

Из минеральных богатств имеются

месторождения железа, марганца, меди, полиметаллов, вольфрама, боксита, золота, алмазов, слюды, каменного угля.

Западные Гаты (Сахьядри) представляют собой приподнятый, круто обрывающийся к Аравийскому морю край Деканского плоскогорья. Крутой уступ прорезан каньонообразными ущельями рек. Севернее Панаджи уступ сложен деканскими лавами с характерными ступенчатыми формами рельефа. На гребне здесь располагаются плосковершинные ступенчатые поднятия, полого опускающиеся на восток, во внутреннюю часть Деканского плоскогорья. Тянущиеся в сторону Аравийского моря обрывистые отроги Западных Гат «похожи на фантастические ряды «храмов», «башен», «пагод», угловатых, плосковерхих и с заостренными вершинами. Некоторые гребни поднимаются наподобие стен. Глубокие тени при утреннем освещении особенно рельефно подчеркивают резкие углы необычных, замысловатых и вместе с тем величественных форм» [Гвоздецкий, 1960. С. 102]. Между отрогами располагается ряд громадных амфитеатров. Край плоскогорья, играющий роль водораздела между реками, текущими на запад и на восток (по Деканскому плоскогорью), разделен поперечными проходами и седловинами. Это участки каких-то древних поперечных долин, приподнятые на большую высоту тектоническими движениями. Есть более глубокие проходы тектонического происхождения, по которым осуществляется связь побережья Аравийского моря с внутренними районами страны и восточным побережьем.

В районе Бомбея Западные Гаты подняты до 1300—1650 м (г. Синги, на широте Бомбея, 1293 м; г. Калаубал, севернее, 1646 м; г. Салхер, еще севернее, 1567 м; г. Махабалешсар, южнее Бомбея, 1438 м). Южнее, в сторону города Панаджи, горы снижаются.

В лавовых обрывах заметна слоистость. Слои мощностью несколько десятков и даже сотен метров образуют ступени. Это вообще характерно для уступов лавовых плато, из-за чего слоистые лавы типа деканских получили название траппов, от шведского слова «trappa» — лестница. Поверхно-

сти ступеней, т. е. структурные террасы, одеты лесом.

Южнее города Панаджи уступ Западных Гат образован главным образом гнейсами и чарнокитами (разновидность гранита), создающими ряд отдельных массивов с резкими, неправильными очертаниями вершин — Нилгири (г. Додабетта, 2633 м), Анаймалай (г. Анаймуди, 2698 м), Пални, Кардамоновы горы. Г. Анаймуди массива Анаймалай считается высшей точкой всего полуострова Индостан и Западных Гат. Однако в тектоническом отношении этот массив и соседние с ним (Пални, Кардамоновы горы) представляют собой поднятия на западе Восточно-Гатского складчатого пояса и связаны, таким образом, с Восточными, а не с Западными Гатами.

Климат Западных Гат субэкваториальный муссонный. Годовое количество осадков на западных, наветренных, склонах — от 2000 до 5000 мм, на восточных, подветренных, — 600—700 мм. В сторону Аравийского моря с Гатов низвергаются короткие, но чрезвычайно полноводные в период муссона речки и ручьи, которые отлагают на побережье мощные аллювиальные наносы. Почвы на водоразделе северной половины Гат, т. е. по западной окраине трапповой области Декана, — темноцветные слитые (регуры), южнее — горные красно-желтые ферраллитные, местами с горизонтом латерита. Вдоль побережья у подножия Западных Гат тянется полоса тропических красных почв.

На западном макросклоне Западных Гат, на севере, произрастают преимущественно древесные породы с опадающей в сухое время года листвой. В этих муссонных листопадных, точнее, полувечнозеленых лесах, по О. Спейту [1957] — типично дождевых, встречаются сал, тик (сильно вырублен из-за ценной древесины), железное дерево, во втором ярусе — вечнозеленые альбиции, птерокарпусы, бамбуки. Южнее вечнозеленых деревьев становится все больше, в полосе высот 500—1400 м полувечнозеленый лес переходит во влажный тропический вечнозеленый, который на юге занимает также и предгорья, вместе с тем поднимается выше в

горы. В этом лесу произрастают ценные породы деревьев: красный и белый сандал, черное дерево, атласное дерево, тун, много пальм, бамбуков, обильны лианы и эпифиты. В значительной мере, особенно в нижней полосе, вечнозеленые леса сведены. Северные, в районе Бомбея, у подножия уступа Гат и его отрогов леса также сведены, на их месте разбиты поля. На обрывах деканских лав лесов нет вследствие крутизны поверхности, они сохранились главным образом на недоступных участках структурных террас над отвесными лавовыми обрывами [Гвоздецкий, 1960]. Верхние ярусы гор Нилгири и Анаймалай в пределах высот от 1800 до 2400 м покрывают уже субтропические вечнозеленые леса (шолы), а над ними есть и горно-луговая растительность [Рябчиков, 1950]. Гребень Западных Гат служит четким ландшафтным рубежом. На восточном макросклоне Западных Гат распространены сухие саванны, переходящие в таковые внутренних районов Деканского плоскогорья.

В Западных Гатах расположены горные курорты (Меркара, Утакаманд и др.).

Как и на Деканском плоскогорье, муссонный режим рек Западных Гат не способствует их гидроэнергетическому использованию, однако водопады «на омоложенных реках... южных массивов находятся в числе важнейших источников гидроэлектроэнергии Индии» [Снейт, 1957. С. 38]. Энергия водопадов используется и в других районах.

В о с т о ч н ы е Г а т ы, обрамляющие Деканское плоскогорье с востока, выражены гораздо менее четко, чем Западные. На большом пространстве между реками Годавари и Кришна они практически исчезают. В них отсутствует орографическая монолитность, хотя тектонически они соответствуют единому Восточно-Гатскому складчатому поясу, очень древнему, докембрийскому, сопоставляемому с карелидами и образованному в основном гнейсами и кристаллическими сланцами. Северный отрезок Восточных Гат, простирающийся с юго-запада на северо-восток между реками Годавари и Маханади, носит название Восточных гор. Высота их

до 1680 м (г. Деводи-Мунда). Юго-восточный склон этих гор, обращенный к Бенгальскому заливу, крутой, противоположный — пологий. Горная цепь состоит из неравномерно приподнятых гнейсовых с гранитами глыбовых массивов с выровненными вершинными поверхностями. Горы глубоко расчленены узкими долинами.

Южнее р. Кришны располагаются остатки древних горных систем — хребты Налламалай (до 917 м), Велконда (до 1105 м), Палконда. К югу от широты Мадраса поднимается ряд гнейсовых кряжей, из которых горы Шеварой достигают 1628 м. Западнее их, на западной оконечности Восточных Гат, горы достигают высоты 1772 м. Рядом (к юго-западу) расположен массив Нилгири, но тектонически он не связан с Восточными Гатами. С горами же, поднимающимися южнее на западном окончании Восточно-Гатского складчатого пояса (Анаймалай, Пални), совсем не выражена орографическая связь.

Климат Восточных Гат субэкваториальный муссонный, но гораздо менее влажный, чем Западных Гат. Осадков на юге выпадает 750—1000 мм, на севере — 1000—2000 мм в год. Почвы красные и красно-коричневые у подножий гор (на побережье и плато), горные красные с горизонтом латерита, горные красно-желтые ферраллитные, местами с горизонтом латерита в более влажных поднятиях севера — в Восточных горах. На склонах Восточных гор растут густые тропические листопадные муссонные леса, на гребнях их самых высоких хребтов — влажные субтропические. Более южные горные массивы Восточных Гат одеты тропическими сухими листопадными лесами и в средней части системы (к югу от р. Годавари) — тропическими ксерофитными колючковыми. Имеются месторождения марганцевых, железных руд и др. Используются лесные и частично гидроэнергетические ресурсы.

Горы острова Шри-Ланка поднимаются до 2524 м (г. Пидуруталагала). Они сложены теми же древними, докембрийскими, кристаллическими породами, что и в Восточно-Гатском складчатом поясе, т. е. сопоставляемыми с карелидами. По мне-

нию Б. Х. Фармера [Снейт, 1957], это осколок, отделившийся от Индийской платформы, и естественно, что он родственен по геологической структуре Южной Индии. В составе горных пород преобладают гнейсы, кристаллические сланцы, кварциты, кристаллические известняки. Местами в известняках развиты карстовые явления — пещеры, подземные реки [Гвоздецкий, 1981]. В рельефе выражены три выровненные поверхности, образующие волнистые плато, которые поднимаются от моря гигантскими ступенями, разделенными отвесными уступами. Отвесные обрывы и глубоко врезанные долины препятствуют сообщению, а реки, преодолевая уступы, создают водопады, которые служат источниками энергии. Рельеф довольно сложно расчленен, часто горы Шри-Ланки называют нагорьем, ступенчатым нагорьем.

Климат муссонный субэкваториальный и экваториальный (на юге и западе горного района). Температура воздуха у подножий гор — 26—30°, в горах снижается до 15—20°, в течение года меняется незначительно. Наибольшее количество осадков (до 5000 мм в год) выпадает на юго-западных склонах гор. У подножий гор наблюдается до 2000 мм осадков (на северо-восточных склонах меньше). Красные и красно-коричневые почвы подгорных равнин в горах сменяются ферраллитными гумусными почвами. На юго-западных склонах гор сохранились влажные экваториальные леса с огромным видовым разнообразием и высокими (до 80 м) деревьями в первом ярусе. Имеются также остатки лесов с видовым составом, свойственным более умеренным климатам. Есть искусственные насаждения австралийских видов — камедного дерева и акаций. При ливневом характере осадков леса выполняют важные водорегулирующую и почвозащитную функции. На высоких плоскогорьях наблюдаются высокотравные пустоши саванного типа и открытые — «патны». Выше 2000 м лес и травяные пустоши сменяются криволесьем. Здесь, среди разнообразных по видовому составу (рододендроны и мн. др.), но внешне сходных, с искривленными серыми стволами деревьев, встречаются стройные древовидные папорот-

ники [Ефремов, 1959]. У города Канди расположен известный ботанический сад Перадения. Есть национальные парки и заповедники. Известен горный курорт Нувара-Элия.

Холмы предгорий, низкогорья и средневысотные плоскогорья, прежде покрытые роскошным влажно-тропическим лесом, заняты чайными плантациями.

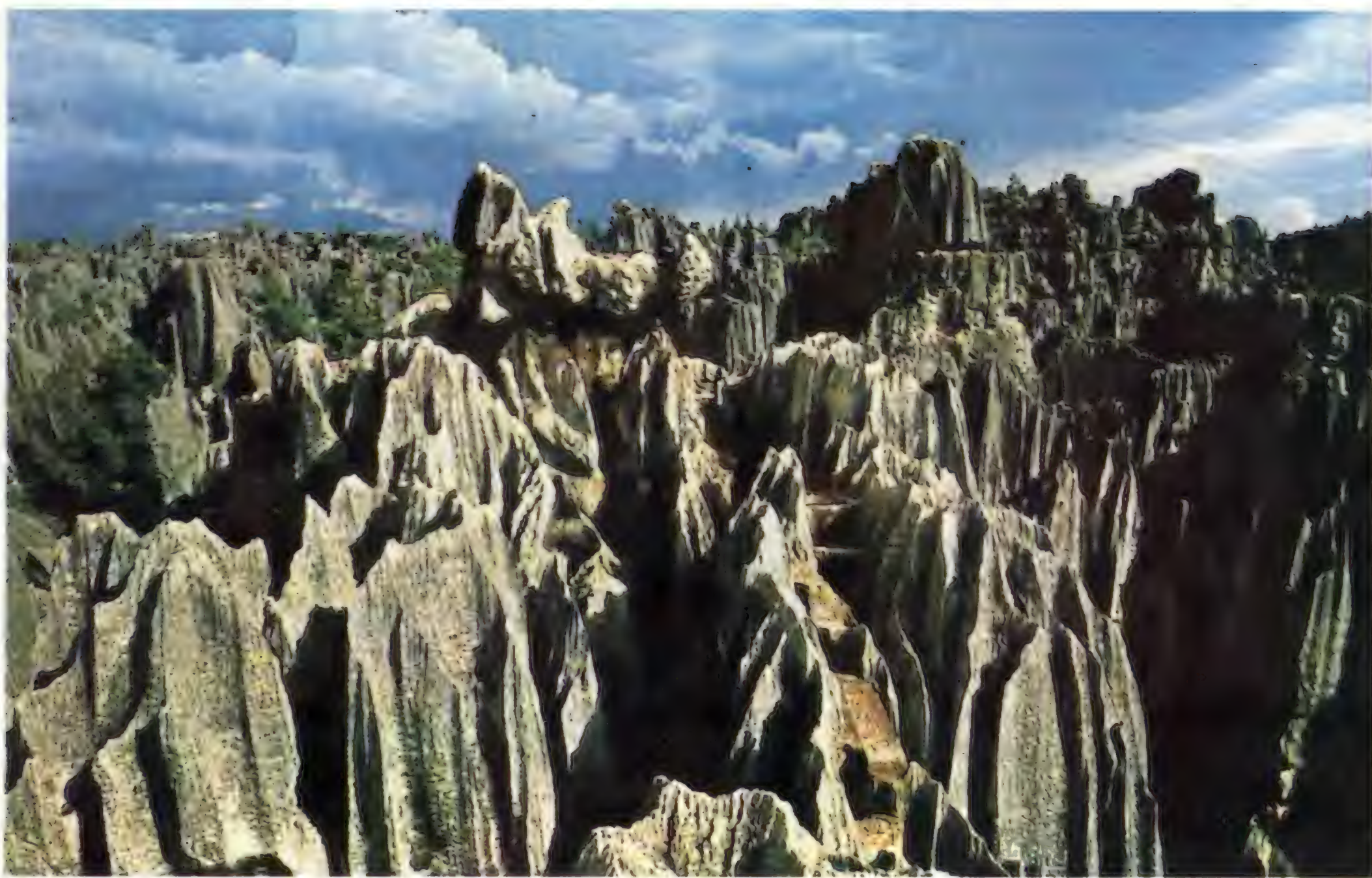
В горах Шри-Ланки есть графит, жилы с драгоценными камнями, но большую их часть добывают из аллювиальных наносов, т. е. вторичных месторождений. Действует несколько ГЭС. Ведется строительство гидроэнергетического каскада на р. Махавели.

ГОРЫ ИНДОКИТАЯ

Северная граница полуострова Индокитай проводится условно от дельты Ганга и Брахмапутры к дельте р. Хонгха. Но мы в данный раздел включаем и характеристику лежащего севернее Юньнаньского нагорья, которое служит непосредственным продолжением простирающегося на севере Индокитая Шанского нагорья и ближе к нему по природе, чем к горам Восточного Китая.

Северная часть полуострова Индокитай более гориста, чем средняя и южная, и горы здесь расположены в основном компактно. Лежащее на севере, в средней части полуострова, Шанское нагорье (с высшими отметками более 2600 м) к северо-востоку переходит в Юньнаньское — самую высокую горную область из описываемых в данном разделе (на западе его высоты достигают 3500 и даже 4000 м там, где оно смыкается с юго-восточной окраиной Тибета).

На северо-западе Индокитая, вдоль побережья Бенгальского залива, в меридиональном и субмеридиональном направлениях протягиваются Араканские горы (Ракхайн) до 3053 м высотой (г. Виктория), отделенные долиной р. Иравади от расположенных восточнее Шанского нагорья и отходящей от него к югу средневысотной горной системой Тенассерим (хр. Танентауиджи с высотой 2542 м на севере). Эта система тянется меридионально и субмеридионально на юг, к полуострову Малакка, в средней, расширенной, части гористому (г. Тахан, до 2190 м).



«Каменный лес» в Юньнаньском нагорье

Вдоль восточного побережья полуострова Индокитай протягиваются Аннамские горы (их северная половина выделяется под названием гор Чыонгшон) с высотами до 2598 м (г. Нгоклинь) и 2820 м (г. Биа). На севере Вьетнама, на хр. Хоангльеншон, примыкающем к Юньнаньскому нагорью, расположена высшая точка Вьетнама — г. Фаншипан — высотой 3143 м. Аннамские горы отделены от системы Тенассерим обширными равнинами — Кампучийской, Менамской и невысоким плато Корат, разобщенными низкогорными хребтами и кряжами. Горы Кравань (Кардамоновы) с вершиной Ораль (1813 м) отделяют внутренние равнины от Сиамского залива.

В тектоническом отношении горы Индокитая неоднородны. Араканские горы относятся к области кайнозойского тектогенеза. Большая часть остальных гор (Шанское нагорье и западная половина Юньнаньского, Тенассерим и Малакка, север Аннамских гор, низкогорье, отчленяющее Менамскую низменность от плато Корат) имеет мезозойские складчатые структуры. Южная часть Аннамских гор, которую образует восточная окраина Индосинийского массива, характеризуется дорифейскими и

герцинскими складчатыми структурами. Дорифейские складки (в примыкании к мезозойским структурам) и разновозрастные (от рифея — нижнего палеозоя до мезозоя) структурные комплексы платформенного чехла распространены в восточной половине Юньнаньского нагорья.

Араканские горы представляют собой сложно построенный антиклинорий с мезозойскими глинистыми сланцами, песчаниками, известняками, эффузивами и интрузиями в ядрах антиклиналей и палеогеновыми осадочными породами на крыльях складок. Горы преимущественно средневысотные, на севере образованы параллельными хребтами, которые разделены глубокими эрозионно-тектоническими долинами с обрывистыми склонами. К югу система хребтов суживается и снижается. Горы средней части Индокитая образованы однообразными терригенно-карбонатными отложениями, местами гранитоидными интрузиями. На востоке наблюдается большое разнообразие пород. Здесь распространены разновозрастные метаморфические и осадочные толщи, континентальные и морские, в том числе известняки, внедрения гранитов, излившиеся в кайнозой базальты. Горы средней и вос-

точной частей Индокитая — складчатые (Тенассерим), складчато-глыбовые (Шанское нагорье и горы на востоке), имеют более сглаженный, чем в Араканских горах, рельеф, со ступенчатыми склонами, которые обусловлены сбросовой тектоникой. В восточных горах полуострова отчетливо проявляется связь особенностей рельефа с характером горных пород, что наглядно отражено В. М. Фридландом [1961] на схеме рельефа Северного Вьетнама.

Шанское и Юньнаньское нагорья характеризуются плоскими (пленеплененными) водораздельными поверхностями и расчленением глубокими долинами. С большим количеством осадков связано сильное эрозионное расчленение. Меридиональные, в основном глыбовые и складчато-глыбовые, хребты имеют сглаженные формы. В известняках Шанского и Юньнаньского нагорий широко развит карст. Замечательным феноменом Юньнаньского нагорья служит знаменитый «Каменный лес». Разнообразны формы тропического карста, обильны подземные реки, пещеры в горах на севере Вьетнама [Гвоздецкий, 1981]. На левобережье Меконга описаны резкие скалистые останцы и ребра с острыми макушками и гранями среди лесной тропической растительности [Cuisinier, 1929]. Вне участков обнаженных закарстованных известняков энергично протекают процессы химического выветривания.

Территория Индокитая входит в пояс экваториальных муссонов [Алисов, 1950]. Ландшафты гор формируются здесь на фоне субэкваториального и южнее 10° с. ш. (п-в Малакка) экваториального климата. Для большей части территории с субэкваториальным климатом отмечаются сезонные колебания температуры и осадков вследствие муссонной циркуляции воздушных масс. На низменностях у подножий гор средние температуры января составляют $16-20^\circ$ и более, апреля (самый жаркий месяц) $19-30^\circ$. С высотой температура снижается, в северо-восточной части Индокитая на 100 м — $0,4-0,5^\circ$. На высоте около 1650 м средние температуры самого теплого и самого холодного месяцев опускаются до $20,4$ и 8°



Скала в «Каменном лесу» Юньнаньского нагорья

соответственно [Фридланд, 1959]. На севере в гребневых частях гор местами наблюдаются заморозки и снегопады. Основное количество осадков приносят летние юго-западные муссоны, поэтому более всего осадков ($2500-5000$ мм/год) выпадает на наветренных западных склонах гор. Дожди начинаются с середины апреля. Наблюдаются два максимума осадков — в мае — июне и сентябре [Куракова, 1967]. На горах у восточного побережья количество осадков вновь увеличивается (местами более 2000 мм/год) в сравнении с более засушливыми внутренними районами, а максимум их в южной половине гор смещается на конец лета и осень и даже на начало зимы [Фридланд, 1961]. На склонах гор, прилегающих к внутренним межгорным равнинам, выражен зимний засушливый сезон. С поднятием в горы наряду со снижением температуры сокращается сухой сезон, а высоко в горах он практически отсутствует [Фридланд, 1959].

Речная сеть в горах Индокитая густа, реки многоводны, с резким повышением уровней летом во время муссонных дождей. Длительное лет-

нее половодье самых крупных рек, начинающихся в восточной части Тибета, обусловлено кроме муссонных дождей таянием снега и ледников в горах. Горные озера Индокитая имеют в основном тектоническое происхождение. Особенно большими размерами они не выделяются.

Ландшафты гор Индокитая в основном относятся к лесным тропическим. До 700—900 м поднимаются вечнозеленые тропические леса, произрастающие на горных красно-желтых ферраллитных почвах. В предгорьях и низкогорьях эти леса большей частью уничтожены и замещены низкорослыми и густыми вторичными лесными формациями, плотно перевитыми лианами. Для уцелевших первичных лесов характерны крупные (высотой до 40 м и более) деревья многих видов (с господством диптерокарповых) — пальмы, фикусы, бамбуки, лианы, эпифиты. В среднегорных лесах, произрастающих на высотах 700—1800 м, главная роль остается за вечнозелеными деревьями, но появляются и листопадные. Лес становится ниже (до 20—25 м). Здесь лавры, магнолии, вечнозеленые дубы, древовидные папоротники, в сырых ущельях — дикие бананы, в подлеске — бамбуки. Почвы содержат гумуса больше, чем ниже по горным склонам. Количество гумуса резко убывает с глубиной. Уменьшается степень выветрелости и латеритизации. Красно-желтые ферраллитные почвы переходят в ферраллитные гумусные. Красная окраска почвы сменяется желтой и бурой (из-за гидратации окислов железа). Выше 1800 м распространены «туманные леса» с еще меньшей ролью тропических видов деревьев, более низкорослые (до 12—15 м), с искривленными стволами, покрытыми мхами и лишайниками. Господствуют вечнозеленые дубы, встречаются хвойные деревья, в нижних ярусах — бамбук, рододендрон, папоротники. Почвы имеют высокое содержание гумуса в верхнем горизонте, бурую, желтую, иногда белую окраску, указывающую на вымывание окислов железа [Фридланд, 1959]. В горах внутренних более засушливых районов Индокитая преобладают листопадные и вечнозеленые жестколистные тропические

леса и кустарники на красных, красно-коричневых и желтоземных почвах. В северо-западных районах, выше горных вечнозеленых (преимущественно дубовых) лесов, в высоком среднегорье появляется сосна (1500—1700 — 2000—2500 м), выше которой встречаются хвойные леса из пихты и тсуги и дубово-рододендроновые криволесья (2000—2700 м) [Куракова, 1967].

Представители фауны гор живут в основном на деревьях. Здесь много обезьян (макак, гиббонов), обильны белки-летяги, разнообразны тропические формы птиц.

В недрах гор Индокитая сосредоточены огромные залежи руд олова, вольфрама, полиметаллов, а также месторождения медных и никелевых руд, боксита, железных руд, в Шанском нагорье — редких металлов (сурьмы, молибдена, титана, висмута, бериллия, тория), урана (в Тенассериме), золота, драгоценных камней (рубины, сапфиры — на западной окраине Шанского нагорья), угля, фосфоритов, апатитов и др. Велики, но еще слабо используются запасы гидроэнергии, важнейшая функция текущих с гор рек — оросительная. Реки используются также для лесосплава, а на участках спокойного течения — для судоходства. Велико значение лесных ресурсов. Предгорные районы — земледельческие. На холмах раскинулись плантации многолетних тропических культур, а в долинах — террасированные рисовые поля. Некоторые низкогорья и среднегорья с мягким рельефом также используются для земледелия — посевов горного риса, кукурузы, пшеницы, гречихи, гороха, сои, маниока, батата, табака, хлопчатника, арахиса, индиго, опийного мака, картофеля, ряда овощных и плодовых культур. Травянистые пространства вторичных горных саванн, например на Шанском нагорье, могут служить базой для развития молочного животноводства. В Араканской области есть особая порода горных коров (таунг нуа), хорошо приспособленных к горным условиям; их могли бы разводить и в других горных районах. Вместе с тем выпасаемые в Шанском нагорье для отправления религиозных обрядов козы наносят большой вред

лесам, пастбищам и посевам [Куракова, 1967].

На территории Индокитая расположено несколько государств (Бирма, Лаос, Вьетнам, Таиланд, Кампучия, Малайзия), Юньнаньское нагорье относится к китайской провинции Юньнань, поэтому население гор здесь весьма пестрое: бирманцы, моны, араканцы, шаны, лао, горные таи, кхмеры, горные кхмеры, вьеты, тай, тхай, сиамцы, малайцы, китайцы и др.

ГОРЫ ОСТРОВОВ МАЛАЙСКОГО АРХИПЕЛАГА

К Малайскому архипелагу, как известно, относятся Большие Зондские острова, включающие Суматру, Яву, Калимантан и Сулавеси и составляющие основную часть архипелага, Малые Зондские, Филиппинские и Молуккские острова. Большая часть площади островов принадлежит Индонезии. На севере о. Калимантан располагается островная часть Малайзии и здесь же — небольшое государство Бруней, бывшее владение Великобритании и недавно получившее независимость. На Филиппинских островах севера архипелага находятся Филиппины. Восточная половина о. Тимор (входит в состав Малых Зондских островов) и небольшой участок на его северо-западном побережье относились к владениям Португалии, но с 1975 г. оккупированы Индонезией.

Гористость островов Малайского архипелага весьма значительна. Горы занимают большую часть площади островов. Преобладают средневысотные и низкие горы, но есть и высокие, превышающие 3000 м; главным образом это вулканы. Высшая точка архипелага находится на севере о. Калимантан — г. Кинабалу (4101 м). Горы о. Суматра достигают высоты 3805 м (влк. Керинчи). Влк. Семеру на востоке о. Ява имеет высоту 3676 м. На о. Сулавеси г. Рантекомбола высится до 3455 м. Все это на Больших Зондских островах. Высшей точкой Малых Зондских островов служит влк. Ринджани (3726 м), поднимающийся на о. Ломбок восточнее Явы. На о. Тимор высоты до 2427 м. Г. Бинайя (3019 м) на о. Серам — высшая точка Молуккских островов. Среди гор Фи-

липпинских островов господствует влк. Апо (2954 м) на о. Минданао.

Большая часть Малайского архипелага относится к области кайнозойской складчатости. Исключение составляют северо-восточная часть о. Суматра и юго-западная часть Калимантана, которые принадлежат к мезозоидам. В пределах архипелага происходит омоложение кайнозойских тектонических структур с запада на юго-восток, восток и северо-восток. В западной части архипелага наблюдается постепенный переход от альпид к значительно более молодым камчадидам. Повышаются «возраст вулканизма, время начала складчатости и стратиграфические границы однотипных формаций» [Яншин, 1965. С. 20]. Филиппинские острова уже относят к системе островных дуг западной части Тихоокеанского геосинклинального пояса. Многие рассматривают их как часть современной геосинклинали, а с точки зрения концепции глобальных литосферных плит — как структуру, которая возникла над зоной поддвига плит (субдукции).

Выходящие среди кайнозойских складчатых структур выступы основания образованы породами среднего и верхнего палеозоя, нижний структурный ярус — породами мезозоя, верхний — палеогена, неогена и четвертичными. Более древние образования представлены метаморфическими породами, более молодые — эффузивно-осадочными отложениями разного состава. Есть разновозрастные кислые, основные и ультраосновные интрузии. Широко распространены продукты четвертичных вулканических извержений. На островах архипелага почти 4 сотни вулканов, из них 80—100 действующих. Особую известность получил влк. Кракатау, колоссальные взрывы которого во время извержения 1883 г. привели к разрушению и затоплению океанскими водами большей части вулканического острова. Уцелела только третья часть его, в отвесном обрыве обнажилось внутреннее строение вулкана. Взрывы и вызванные извержением гигантские морские волны произвели большие опустошения и разрушения на соседних островах. Погибло до 40 тыс. человек.

Гигантская волна в океане обошла весь земной шар, а воздушная волна три раза облетела вокруг Земли [Гвоздецкий, 1949; Заварицкая, 1949]. Рассеявшиеся в атмосфере обильные продукты извержения так сильно отражали солнечные лучи, что средняя температура земной поверхности понизилась на несколько градусов.

Вулкан Кракатау расположен в Зондском проливе, отделяющем Суматру от Явы. Восточнее Явы на ее продолжении находится о. Сумбава. Здесь в 1815 г. произошло извержение вулкана Тамбора, которое считается самым сильным на Земле за последние 500 лет. Мощным взрывом была уничтожена верхняя часть вулкана, в результате чего образовалась огромная кальдера. Выброшенный при извержении материал во много раз превышал количество выбросов при извержении Кракатау [Андродов, 1982]. Газ и пепел создали в верхних слоях атмосферы завесу, задержавшую часть солнечного излучения, из-за чего почти всюду в северном полушарии сезонный снег лежал до середины июня, а в августе в Западной Европе начались заморозки. В Англии совсем не было лета.

В формировании тектонических структур и рельефа гор большую роль играли вертикальные перемещения земной коры по разломам, в том числе новейшие и современные. С ними и с вулканизмом связана сильная сейсмичность области.

Длинные цепи складчатых гор и вулканов (о. Суматра), укороченные складчатые хребты протягиваются вдоль простираения тектонических структур. Крутые склоны их резко расчленены многочисленными эрозионными ущельями. Расчленены эрозией и предгорные возвышенности, склоны вулканических массивов. Распространены также плосковерхие среднегорные поднятия с приподнятыми на значительную высоту древними поверхностями выравнивания и горы с мягкими, сглаженными формами рельефа, особенно на Калимантане. Под влиянием большого количества тепла и влаги интенсивно идут процессы химического выветривания. Мелкоземистые продукты выветривания пропитываются влагой и даже при небольших уклонах поверхности

приходят в движение. Образуются оползни, создающие характерную ступенчатость рельефа [Забродская, Шарец, 1961].

Острова Малайского архипелага располагаются в тропическом поясе, причем основная, центральная, часть архипелага находится в полосе экваториального климата, а северная и южная окраины — в полосах субэкваториального (муссонного) климата северного и южного полушарий. Температура воздуха характеризуется незначительными колебаниями в течение года, изменяясь от 23—26° у подножия гор до 15—17° на их вершинах; на г. Кинабалу лежит вечный снег. Годовое количество осадков у подножий гор — 1000—3000 мм, в горах обычно более 3000 мм. Многие участки привершинных частей гор получают более 4000 мм осадков за год [Balázs, 1968], местами выпадает свыше 5000 мм. Наиболее увлажнены горы Суматры, Западной Явы, центральной и северо-восточной частей Калимантана. На Филиппинских островах больше всего осадков получает о. Лусон [Balázs, 1976]. По сезонам осадки распределяются относительно равномерно, за исключением северной и южной окраин архипелага с муссонным климатом, где летний период дождливый, а зимний — сухой (в северном и южном полушариях они не совпадают по времени), но на восточных побережьях севера дождливый.

Речная сеть островов густая, реки преимущественно дождевого питания, хотя и короткие, но полноводные (на севере и юге в сухой сезон мелеют), на горных склонах порожистые, обладают большими запасами гидроэнергии.

Господствующим фоновым ландшафтом островов Малайского архипелага, среди которого расположены горные поднятия, служит дождевой вечнозеленый тропический лес с исключительным богатством и разнообразием видового состава растительности, множеством эндемичных форм, массой лиан, эпифитов и т. д. В нем развиты ферраллитные экваториальные и тропические ферраллитизированные почвы. Здесь богатейшая тропическая фауна, испытавшая влияние соседних материков: на северо-

западе — Азии, на востоке — Австралии [Гвоздецкий, 1949; Забродская, Шарец, 1961]. Дождевой тропический лес с его фауной поднимается на горные склоны, однако многие экзотические животные связаны с морем, с низовьями рек в горных долинах [Хуан Вэн-ди, 1960] и не являются, следовательно, горными формами. На ряде островов, особенно на Яве, дождевые тропические леса низменностей давно сведены и заменены окультуренными ландшафтами. В других случаях новое освоение, связанное с разработкой минеральных богатств, привело к уничтожению леса и нанесло большой ущерб населявшим его животным.

Дождевые леса низин, предгорий и нижних частей горных склонов выше переходят в горные дождевые тропические леса, тоже вечнозеленые, с господством горных ферраллитных, отчасти оподзоленных почв. В них особенно много деревьев-гигантов. Разамалы со стволами в виде огромных колонн выносят свои кроны на 60-метровую высоту. Такой же высоты достигает яванский каштан. Не намного уступают им в величине фикусы, ликвидамбары. Эти леса также изобилуют лианами и эпифитами. Выше в горах, где почти всегда висят облака и кругом все окутано туманом, стволы и ветви деревьев одеты мхом. Тут растут вечнозеленые дубы, лавры, встречаются заросли древовидных папоротников. На самых высоких вершинах лес переходит в криволесье и кустарниковые заросли, над которыми располагается каменистая пустыня альпийской зоны с мхами, лишайниками, небольшим количеством трав, преимущественно злаков и осок. Свойственные дождевым лесам тропиков ферраллитные почвы с высотой переходят в горные буроземы и горно-луговые.

Пользуясь разными источниками [Вальтер, 1968; Забродская, Шарец, 1961; A descriptive dictionary..., 1971; Neill, 1973; Troll, 1959], можно попытаться дать общую грубую схему

высотного распределения ландшафтов в горах Малайского архипелага.

От подножий гор до высоты 1800—2000 м располагается тропическая горно-лесная зона, состоящая из двух поясов — предгорно-низкогорного (до 1500 м), преимущественно с ферраллитными экваториальными почвами, и среднегорного, где господствуют горные ферраллитные почвы. Над вторым тропическим поясом до верхней границы леса (3500 м) простирается нетропическая горно-лесная зона с горными буроземными почвами. Лес низкорослый, с отдельными более высокими деревьями, присутствуют хвойные, много мхов. Иногда эту зону включают в субальпийский пояс в качестве его нижней полосы. В пределах высот 3500—3700 м произрастают низкорослые кустарники (лиственные и хвойные), образующие собственно субальпийскую зону. Выше поднимается высокогорная пустынно-луговая (альпийская) зона с горно-луговыми почвами. На г. Кинабалу она сменяется нивальной зоной — вечных снегов.

Горы Малайского архипелага обладают разнообразными минеральными богатствами (нефть — в предгорьях, уголь, железные, марганцевые, медные, оловянные, никелевые руды, золото, сера и др.). Велики слабо еще используемые гидроэнергетические ресурсы. Большое значение имеют лесные ресурсы. Земли предгорий используются для выращивания риса и многих других сельскохозяйственных культур тропиков. На Филиппинских островах, Суматре, Калимантане, Яве имеются национальные парки и заповедники. Всемирной известностью пользуется ботанический сад в Богоре на Яве.

Население островов Малайского архипелага сосредоточено в основном на прибрежных низменностях и в предгорьях. Преобладают индонезийцы и филиппинцы, причем те и другие состоят из многих десятков народностей, говорящих на родственных языках и диалектах.

Глава IX. ГОРЫ АФРИКИ

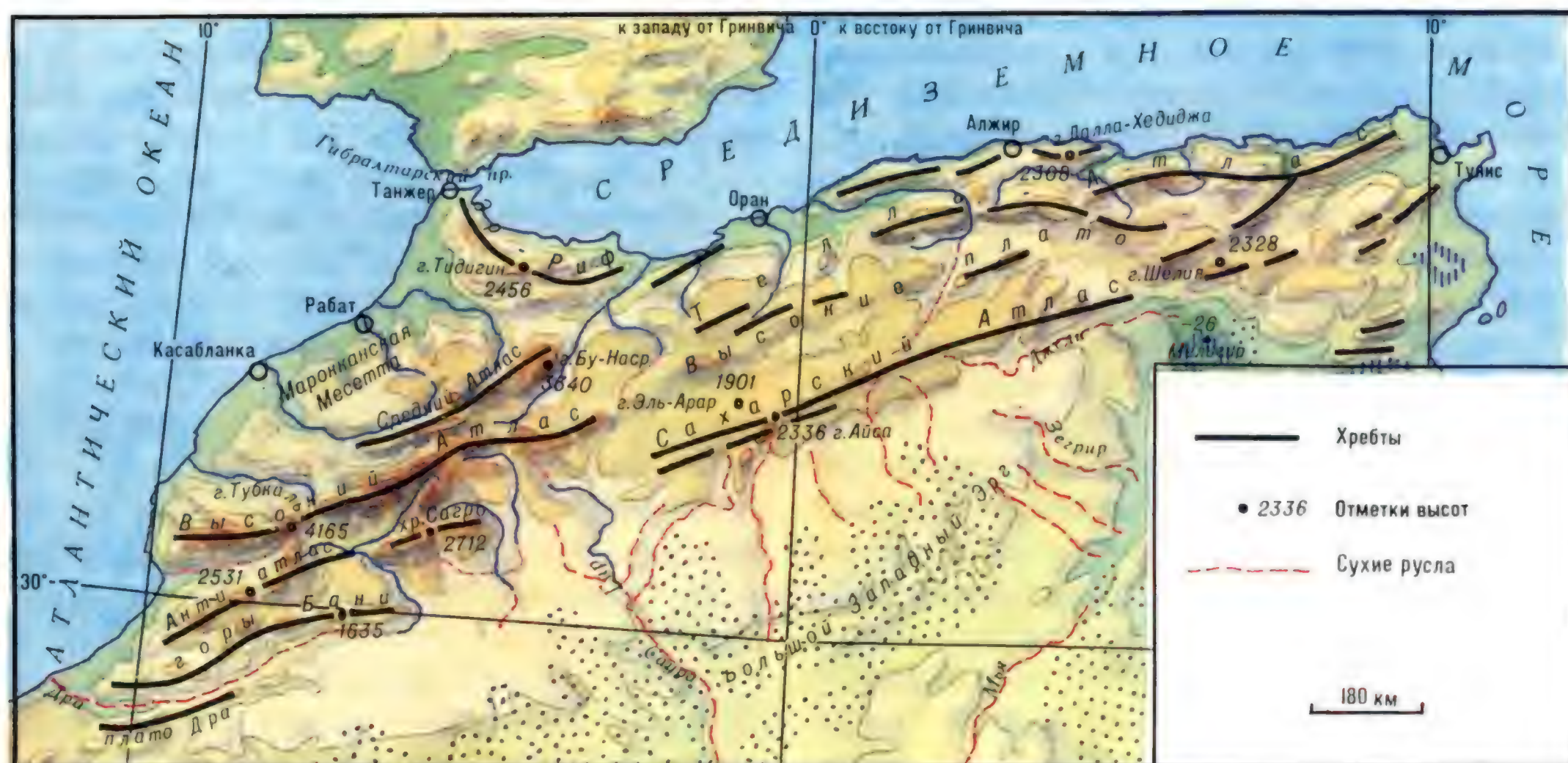
АТЛАС

Система параллельных, кулисовидно расположенных хребтов на северо-западе Африки носит имя мифологического титана Атласа. Горы вдоль Средиземноморского побережья называются Телль-Атласом (2308 м). Местами они носят характер высокогорья, для которого типичны иногда почти отвесно поставленные пласты пород и кары плейстоценового оледенения, встречающиеся с высоты 1000 м. У Гибралтарского пролива выделяется блок Эр-Рифа (2456 м) с крутым восточным склоном, расчлененным долинами коротких рек. В центральной цепи Высокого Атласа вершины превышают 4000 м (г. Тубкаль, 4165 м — высшая точка Северной Африки). К востоку Высокий Атлас продолжается серией невысоких хребтов Сахарского Атласа (2336 м). Между Телль-Атласом и Сахарским Атласом располагаются Высокие плато (плато Шотт), не превышающие 1400—1500 м. Их монотонная поверхность расчленена на ряд бессточных котловин, занятых мелкими солеными озерами (шоттами и себхами). Западнее гор Атласа лежит каменистое плато Марокканская Месета, в северной части которого выделяется закарстованное известняковое столовое плато. Юго-западную часть Атласских гор составляет Антиатлас (2530 м).

Складчатая зона Телль-Атласа и поднятие Эр-Рифа представляют собой области альпийской складчатости Альпийского (Средиземноморского) геосинклинального пояса. Южнее альпийских складчатых сооружений располагаются герцинские тектонические структуры, частично выходящие на поверхность. Большей же частью они перекрыты осадочным чехлом, как, например, в области Высоких плато. В периоды складкообразования огромная масса Марокканской Месеты действовала как громадный блок, надвиганием на который было смято несколько складчатых хребтов, сложенных известняками и песчаниками [Pritchard, 1979]. Высочайшие вершины Высокого Атласа образованы основными интрузиями. Горы разбиты многочисленными разломами, сопровождавшимися излияниями базальтов. Зона крупных разломов, зарождающаяся в районе молодого вулканического архипелага Канарских островов (влк. Тейде, 3718 м), отделяет Атласскую горную страну от Африканской платформы и герцинского Антиатласа. В современном рельефе она выражена обрывом Атласских гор, обращенным к пустыне Сахаре [Хаин, 1971].

В 600—700 км от побережья Африки расположена группа вулканических островов под названием Мадейра (1850 м). Более свежие вул-

Орографическая схема Северо-Западной Африки. Сост. Ю. Н. Голубчиков



Сахарский Атлас. Марокко. Фото С. Ф. Кулика



Засушливые склоны Эр-Рифа. Марокко. Фото С. Ф. Кулика



канические формы обнаруживаются на Азорских островах (2284 м).

Засушливость климата Атласских гор определяет широкое распространение плотных известковых, гипсовых кор и панцирей, солончаков, бессточных озер, участков, покрытых засоленной глиной (себхи), однако повсюду господствуют эрозионные формы рельефа. Характерны узкие, глубоко врезаемые поперечные долины с широкими днищами. Иногда, как в Телль-Атласе, в днища долин глубоко врезаются ущелья. На склонах Высокого Атласа довольно сильное плейстоценовое оледенение оставило кары, трог, замыкающиеся в верховьях огромными цирками, и морены, спускающиеся до 2100 м. В настоящее время ледниковые формы большей частью засыпаны обломочным материалом [Махачек, 1959; Sekura, 1961].

Горные барьеры, проходящие перпендикулярно к направлению западных ветров с Атлантического океана, получают до 800—1000 мм осадков, главным образом зимой. Над остальной частью территории выпадает 400—700 мм осадков в год, а на юге Атласа всего 100—200 мм. Зимой прохладно (средняя температура января -13°), облачно, ветрено, дождливо. С высоты 1000—1500 м может выпадать снег; устойчивый снежный покров появляется от 2500 м на севере и 3500 м на юге [Černík, Sekura, 1969]. Именно благодаря снегу на Сахарском склоне Атласа можно встретить оазисы, которые обеспечены водой, несмотря на сухость атмосферы и отсутствие дождей. На наиболее высоких вершинах мощность снежного покрова достигает 1—2 м. Случаются даже лавины. Иногда снег, лежащий в защищенных от солнца местах или засыпанный щебнем, может сохраняться все лето и окончательно тает лишь после сухой зимы [Бернар, 1949].

На обращенных к Средиземному морю и Атлантическому океану склонах Телль-Атласа, Высокого Атласа, Эр-Рифа до высоты 1200 м произрастают, в значительной степени вырубленные, жестколистные леса из пробкового дуба на выщелоченных коричневых почвах. Пониженные участки и конусы выноса заняты часто непроходимыми зарослями вечнозеленых

кустарников (маквиса), фисташки, оливы на красно-коричневых и темноцветных слитых тяжелосуглинистых почвах. На высотах 1200—2000 м произрастают смешанные сосново-дубово-кедровые леса на горных буроземах, переходных к коричневым почвам [Глазовская, 1983]. Выше, до верхней границы леса, на высоте 2600—2900 м, простираются хвойные леса из атласского кедра и темнохвойных пород на кислых буроземах. Наиболее высокие вершины покрыты зарослями можжевельников с субальпийскими горно-луговыми почвами.

Засушливые склоны внутренних горных цепей, межгорных долин и плато покрыты зарослями колючих кустарников с господством ююбы на серо-коричневых и коричневых почвах. На высоких плато и склонах, обращенных к Сахаре, распространена полупустыня с травой альфа. В местах, где на поверхность выходят гипсоносные и соленосные глины, появляются участки полынной растительности. Замкнутые депрессии Высоких плато и подножий Сахарского Атласа заняты солончаками и обычно имеют вид сверкающей на солнце соляной скатерти.

Нельзя не отметить, что даже в увлажненных районах встречаются большие площади, не покрытые травянистой растительностью, во всяком случае в течение всего года. Это способствует интенсивному размыву склонов и сносу огромных масс пород в период дождей. В результате поверхности часто оказываются изрытыми дождевыми потоками и приобретают характер бедленда.

Северные предгорья Атласа заняты плантациями цитрусовых, олив, нон, гуав, садами, виноградниками и пашнями. Здесь выращивают картофель, пшеницу, ячмень, выпасают овец, коз, крупный рогатый скот. Леса средних частей склонов дают ценную пробку, древесину. Район издавна заселен. Некоторые обитаемые долины встречаются на высоте 3000 м. Внутренние засушливые части Атласа используются преимущественно как пастбища. Острова Мадейра, Канарские и Азорские широко известны как курорты, особенно популярные у жителей Северной Европы в зимнее время.

ГОРЫ САХАРЫ И САХЕЛЯ

Среди выжженных пространств величайшей пустыни мира вздымаются увенчанные конусами потухших вулканов горстовые хребты нагорий Ахаггар (влк. Тахат, 2918 м) и Тибести с высочайшей точкой Сахары — влк. Эми-Куси (3415 м). На вершине этого вулкана находится огромный кратер диаметром до 15 км и глубиной 700 м с высохшим содовым озером на дне. Нагорья образованы выступами гранитов и сланцев древнего кристаллического фундамента Африканской платформы, которые часто, например в Тибести, перекрыты песчаниками и базальтами. К Ахаггару и Тибести примыкают песчаниковые куэсты (тассилии), местами с лавами и конусами потухших вулканов. На севере куэсты образуют непрерывный пояс высотой около 1000 м (Тассилин-Аджер, 2254 м), а на юге — отдельные плато: Тассилин-Ахаггар (718 м), Ифорас (890 м), Джадо (1042 м), Эрди (1074 м), Эннеди (1450 м). Среди южных куэст выделяются плосковершинные гранитные массивы плато Аир (до 1988 м). У средиземноморского побережья Ливии поднимаются щебнистые известняковые плато Нефуса (968 м) и Эль-Ахдар (878 м). К югу от Сахары, в Сахеле и Судане, типичны плосковершинные и крутосклонные островные горы. Наибольших высот здесь достигают песчаниковые плато Дарфур (г. Марра, 3088 м), Кордофан (1460 м) и массив Ваддаи (1666 м). От Красного моря Сахару отделяют гранитогнейсовая Красноморская возвышенность (г. Асотериба, 2216 м).

Возникновение гор связано с тектоническими движениями альпийского орогенеза. Сбросовые процессы сопровождались вулканизмом. В нагорье Тибести и сейчас еще действует влк. Тусиде (3265 м). Древние поверхности выравнивания ныне глубоко изрезаны каньонами и засыпанными каменистыми обломками временными водотоками (вади, или уэды). По ним проходят мощные, но кратковременные (в течение нескольких часов, редко дней) паводки, и часто лишь после многолетних перерывов. Пленки «пустынного загара» окрашивают гранитные скалы в фио-

летовые тона [Михайлова//Страны и народы. Африка..., 1982. С. 17—51].

Субтропический климат средиземноморского типа характерен для северного уступа Нефуса и плато Эль-Ахдар, где в осенне-зимние месяцы выпадает до 625 мм осадков. Горы Сахары расположены в исключительно сухих тропиках с резкими суточными и сезонными колебаниями температуры. По ночам нередко слышна канонада. Это от резкого похолодания растрескиваются скалы. Ведь зимними ночами нередки заморозки, а в Тибести температура падала даже ниже -15° . На нагорьях Ахаггар и Тибести почти ежегодно выпадает снег, обычно не задерживающийся более 1—2 часов. Случаются снежные бураны. Зимний сухой сезон с продолжительными пыльными и песчаными бурями длится до 8—10 месяцев. Скудные дожди в это время выпадают только на наветренных склонах гор, обращенных к Красному морю. Количество летних осадков не превышает 250 мм при потенциальной испаряемости 2500—6000 мм. В Ахаггаре осадков выпадает даже менее 100 мм в год с перерывами в 5—7 лет. В горах Сахеля дожди дают до 600—800 мм влаги, но в некоторые годы их почти совсем не бывает.

В плейстоцене климат Сахары был более влажным, и ее доисторическое население занималось скотоводством, охотой, рыболовством. Об этом свидетельствуют наскальные рисунки Тассили и Тибести. В горных массивах и сейчас сохраняется несколько небольших озер [Горнунг//Страны и народы. Африка..., 1982. С. 119—126]. Во влажные периоды плейстоцена по долинам теперь сухих вад в нагорьях Ахаггара и Тибести мигрировали представители средиземноморской (дикие оливковые деревья, можжевельник, мирты, олеандры, кипарисы) и тропической (пальма дум, акации) флор, а также некоторые пресноводные рыбы и млекопитающие. Отдельные эти реликты сохраняются до сих пор.

Мрачные нагорья Сахары заняты каменистыми пустынями. Растительность сосредоточена главным образом в вад, где развит густой злаковый покров, встречаются заросли кустарников (акаций, молочая), деревья и

даже целые рощи. Вдоль подножия Тибести и в долинах до 1200 м произрастают финиковая пальма, пальма дум, акации. Склоны покрыты лишь редкими кустиками полыни и пучками ксерофитных злаков. Большинство вершин занято безжизненными каменистыми пустынями. Вершины плато Эннеди покрыты низкорослыми засухоустойчивыми злаками. На склонах Эль-Ахдара среди средиземноморского маквиса сохранились островки леса из алеппской сосны, можжевельника, единичных кедров. Обращенные к морю склоны Красноморской возвышенности заняты низкорослыми лесами, более густыми в ущельях.

В горах обитают муфлоны, лисицы фенек, гиены, гепарды, шакалы, львы, многочисленны грызуны. В реликтовых водоемах Ахаггара встречаются мелкие крокодилы. В Тибести, на плато Аир, Ифорас проживает один вид обезьян.

Территория в основном заселена арабоязычными народами и туарегами (берберы, тубу). Редкое население гор занимается скотоводством (овцы, верблюды, козы). В Ахаггаре до 1500 м есть небольшие поля проса, пшеницы, бобов, помидоров. Ряд горных массивов не имеет постоянного населения.

Разведанными полезными ископаемыми наиболее богат Ахаггар, где обнаружены месторождения платины, золота, алмазов, урана, кобальта, никеля. Запасами самородной серы выделяется плато Дарфур.

ЭФИОПСКОЕ НАГОРЬЕ

Лавовое Эфиопское (Абиссинское) нагорье соответствует привершинной части Эфиопского новейшего свода. Рельеф в основном образован трахитовыми и базальтовыми трапповыми излияниями эоцен-миоценового (на севере) и олигоцен-плиоценового (на юге) возраста [Апродов, 1982]. Некоторые высокие столовые горы сложены смятыми в пологие складки слоями триасовых песчаников. Породы кристаллического фундамента обнажаются лишь в краевых районах и на дне глубоких каньонов.

Разбитая ступенчатыми сбросами

поднятая глыба Эфиопского нагорья крутым, почти недоступным восточным склоном (до 4000 м) обрывается к Главному Эфиопскому грабену (рифту) и к его продолжению — депрессии Афар, переходящей в рифтовую зону Красного моря. От центральной части Эфиопского новейшего свода Главный Эфиопский грабен и впадина Афар отрезают восточный склон свода (хр. Ахмар, горы Гугу), на котором сформировалось Сомалийское плато с цепью миоценовых щитовых вулканов. Западный склон Эфиопского нагорья примерно совпадает с Западным рифтом Восточно-Африканской зоны разломов. В этой области распространены формы молодой глыбовой тектоники.

Над днищем протягивающегося к оз. Рудольф Эфиопского грабена на 1000—1500 м поднимаются высокие и крутые ступенчатые обрывы: их отметки — 2500—3500 м (горы Мендебо, 4310 м; горы Гугу, 3626 м; горы Гуду, 4193 м). Дно грабена и его склоны поперечными расколами разбиты на глыбы, перекрытые вулканическими излияниями. В днище грабена выделяется множество котловин, занятых бессточными озерами Чоу-Бахр (урез воды — 520 м), Чамо (1233

м), Абая (1386 м), Ауаса (1900 м), группой озер Абията, Лангано и Шала на уровне 1200 м, оз. Звай (1625 м). На поперечных горстах и тектонических перемычках, разделяющих котловины озер, поднимаются вулканические вершины высотой 2000—2400 м.

Стенообразными ступенчатыми склонами Эфиопского нагорья и Сомалийского плато обрамлена также область опускания Афар. От Красного моря она отделена невысоким горстовым хребтом Данакиль (600—700 м), который на севере Эритреи поднимается до 2000 м. Земная кора в пределах депрессии Афар еще не утратила характерных черт бывшей океанической земной коры [Андродов, 1982]. Над впадиной поднимаются вулканы Аелу (2010 м) и др.

Наиболее высокие и недоступные горные массивы находятся в горах Семиен (Сымен). Среди острых пиков и башен, расчлененных эрозией трапповых покровов, вздымается вершина Рас-Дашэн (4620 м; высшая точка Эфиопского нагорья). В центральных частях Эфиопского нагорья также развиты обширные трапповые плато, над которыми поднимаются горы Чоке (4100 м).

Обширная котловина, обрамлен-

Озеро Тана. Отсюда берет начало Голубой Нил. Фото С. Ф. Кулика



ная горами Чоке и Семиен, занята оз. Тана (урез воды — 1830 м), подпруженным материалом молодых вулканических извержений. Отсюда берет начало Голубой Нил (Аббай). Пересекая лавовый барьер, река образует 80-метровый водопад. Далее Голубой Нил протекает в ущелье глубиной 1500 м, на склонах которого обнажается полный геологический разрез от пород древнего фундамента до самых молодых слоев лав и пластов туфа.

К югу от долины Голубого Нила раскинулось волнистое плато Шоа, местами повышающееся до 3700 м. Здесь, на высоте 2400 м, расположена столица Эфиопии Аддис-Абеба. Еще южнее, в области Каффа, простираются разбитые сбросами группы глыбовых гор с трапповыми покровами. К западу от оз. Абая высоты поверхности траппового покрова достигают 4200 м. Здесь он разбит глубокими грабенами, ответвляющимися от Главного Эфиопского рифта.

На Эфиопском нагорье различаются две поверхности выравнивания, из которых более древняя, развитая лишь на самых высоких возвышенностях, поднимается с 3000 м в Эритрее до 4000 м к югу. Более молодая, почти всюду скрытая лавами, постепенно снижается от 2400 м в окрестностях Адисс-Абебы к западу. Поверхности выравнивания расчленены узкими каньонами, местами врезавшимися более чем на 1000 м. Повсюду наблюдается резкий контраст между рельефом трапповых покровов с их столовыми горами, руинами вулканов и рельефом древних кристаллических пород с обширными пенепленизированными поверхностями и поднимающимися среди них островными горами. Местами на кристаллических породах развиты довольно острые гребни. К северу все более выражен аридный характер форм рельефа [Махачек, 1961].

Современная снеговая граница над горами Семиен проходит на высоте 4800 м. В периоды плейстоценового оледенения она понижалась до 2600 м. Формы морозного выветривания прослеживаются вниз по склонам до 2400 м.

Юго-западные склоны Эфиопского нагорья получают наибольшее

количество осадков (до 1500 мм). Здесь практически не бывает месяца без дождей. К северо-востоку и востоку количество осадков уменьшается до 500—250 мм. Максимум дождей выпадает в июле — сентябре, когда с юга и юго-запада поступают потоки влажного экваториального воздуха. С октября по март господствуют сухие северо-восточные ветры с Аравийского полуострова.

По температурным условиям выделяются высотные зоны колла (средние годовые температуры 20—30°) до 1500 м и война-дега (средние годовые температуры менее 15°) — до 3000 м. С 3500 м бывают заморозки, выпадает снег [Коровиков, 1981].

Впадина Афар, северные (до 900 м) и южные склоны плато Сомали покрыты злаковой полупустыней с разбросанными ксерофитными кустарниками, но на склонах Данакиля и Северо-Западного Сомали полупустыни переходят в саванны. Верхние части склонов и отдельные вершины Сомалийского плато заняты вечнозелеными кустарниками самшита, фикуса, драцены, перемежающимися с травянистыми полянами. На западе они распространены выше 900—1000 м, но на засушливом востоке их нижняя граница повышается до 1300 м. Выше 1600 м на западе Сомали и 1800 м на востоке наряду с самшитом начинают господствовать можжевельники, лучше всего сохранившиеся во влажных ущельях [Сергеева, 1965].

На наветренных западных склонах коллы развиты тропические леса, сменяющиеся в долинах и нижних частях склонов остальной части нагорья ксерофитными редколесьями и саваннами на красно-бурых и коричневых почвах. Здесь сосредоточены посевы хлопчатника, сорго, дурры, кукурузы, плантации апельсинов и дынного дерева. Население занимается главным образом скотоводством. С 1500—1800 м на западе развиты редколесья из листопадных деревьев (дикая маслина, фиговое дерево) и можжевельников на темно-красных гумусных феррасиаллитных почвах. Бывшие когда-то леса из кедра, тиса и куссо теперь вырублены и сохранились только на недоступных склонах. В них в большом количестве произрастает дикий кофе. От 1800 до

2000 м идет зона вечнозеленых кустарников с канделябровидными молочаями и влажнотропических лесов с подокарпусами.

Для плато центральных и западных частей Эфиопского нагорья от 1500 до 2400 м характерны заросли джибар, ежеголовников и древовидных молочаев с гранеными стволами, достигающими 8—10 м. Во время цветения крупные цветы на вершине стволов молочаев напоминают горящие свечи.

Верхняя граница леса проходит примерно на высоте 3000—3500 м. Высоты от 2400 до 4500 м покрыты преимущественно травами и особенно пригодны для скотоводства. Для парамос характерны гигантская лобелия, выбрасывающая цветоножку на 4—5 м, и сенеция. Большие площади на этих высотах занимают также заросли вереска, акаций, дикой оливы, шиповника, древовидного можжевельника и тиса.

Своеобразным спектром высотной зональности отличаются горы Южной Эфиопии. Так, в горах провинции Бале до 2200 м распространены кротоновые и подокарпусовые леса, сменяющиеся на ровных участках акациевыми саваннами. От 2200 до 2800 м преобладают леса из аниингерии и подокарпуса. До 3500—3700 м господствуют листопадные леса с можжевельниками, вересками и зверобоем под пологом. Выровненные участки на этих высотах заняты ферулово-полынными сообществами. У верхней границы леса обычны луга из вереска, манжетки, бессмертника, чередующиеся с кустарниковыми зарослями. Вдоль ручьев встречаются осоковые болота. На горных плато от 3650 до 4300 м господствуют травянистые сообщества из лобелии [Weinert, 1983].

Фауна Эфиопского нагорья необычайно богата птицами (более 800 видов). В саваннах и лесах еще нередки газели, обезьяны (колобусы, павианы), леопарды, гиены, жирафы, зебры, львы, слоны. Для сохранения ряда редких животных (горный козел, семиенская лиса, гелада) часть гор Семиен объявлена национальным парком. Заповедными являются также высокогорный район Мендебо в провинции Бале, сухая гористая



Ксерофитное редколесье. Фото С. Ф. Кулика



Мозаика полей в центральной части Эфиопского нагорья. Фото С. Ф. Кулика

саванна в районе р. Аваш, нижнее течение р. Омо с прилегающими горами.

Центр Эфиопского нагорья населяют народности ахмара, тигре, галла. По саваннам Восточной Эфиопии и Сомали кочуют племена скотоводов-сомали. В горах севера Эфиопии живут народности квара, хашир и другие, вероятно составляющие древнейшее население страны.

В долинах впадины Афар и Главного Эфиопского грабена найдены самые древние на Земле останки первобытных людей возрастом 3—5 млн лет.

На высотах от 1500 до 2800 м находятся главные земледельческие районы Эфиопии, где развиты культуры кофе и хлебных злаков (тэфф, пшеница, ячмень, дагусса). По числу ботанических разновидностей пшениц (250) Эфиопское нагорье не имеет себе равных. Зерновые проникают здесь до 3600 м, а ячменные — до 3900 м. Некоторые из эфиопских горных пшениц вызревали в 30-х годах у нас в Хибидах. Эфиопия — родина твердых пшениц, овса, ячменя, ржи, кофе (получившего свое название от области Каффы), пива, домашнего осла [Вавилов, 1965].

ВОСТОЧНО-АФРИКАНСКОЕ ПЛОСКОГОРЬЕ

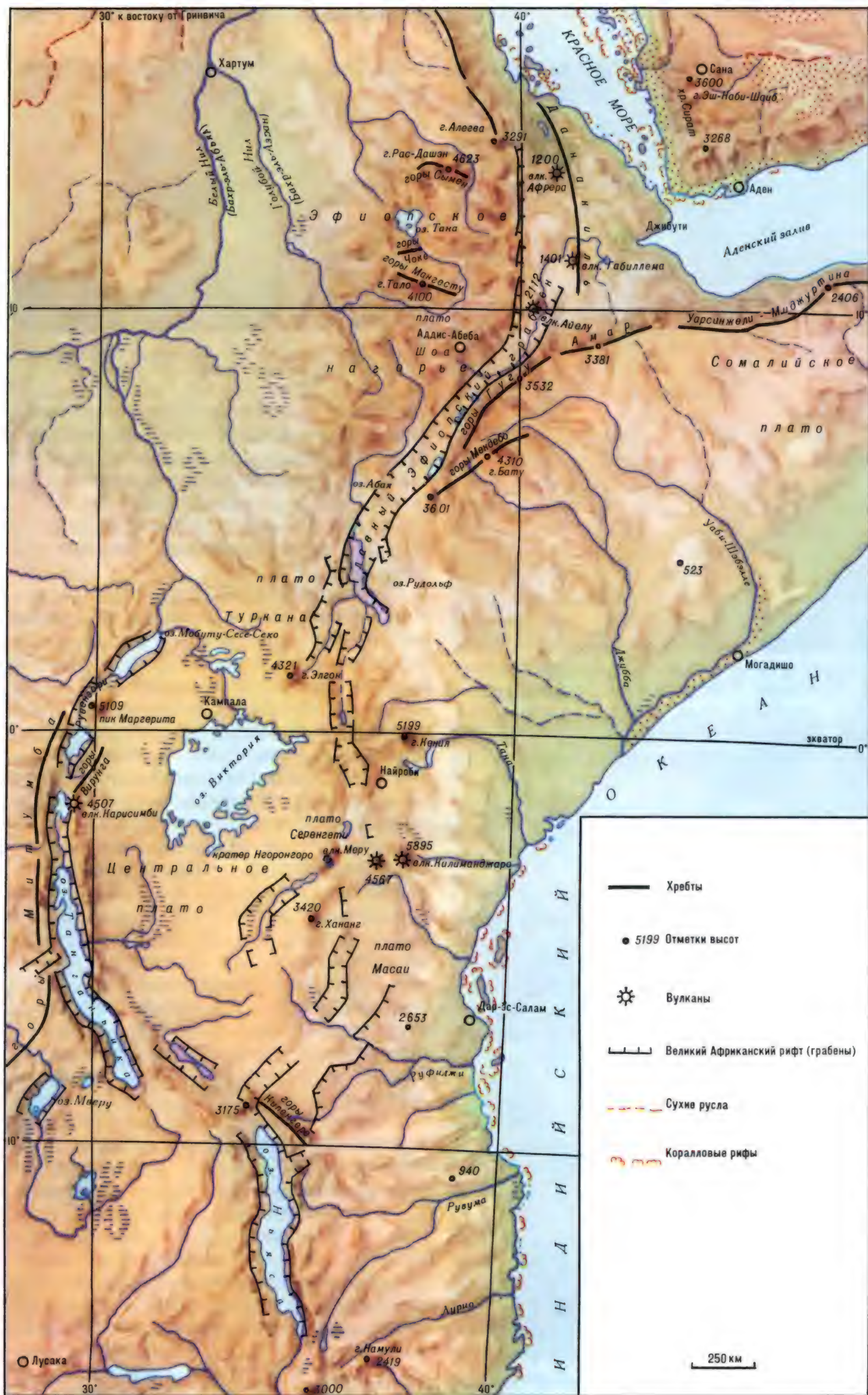
От Красного моря до нижнего течения р. Замбези древний фундамент Африканской платформы пересекает гигантская дуга Восточно-Африканской зоны разломов. Это самое крупное тектоническое нарушение такого рода, не имеющее себе равных как по длине (свыше 6000 км), так и по амплитудам вертикальных тектонических перемещений. Оно развивалось с олигоцена, когда началось поднятие Африканской платформы, особенно значительное на месте Красного моря, Эфиопского нагорья и Восточно-Африканского плоскогорья. Примерно по осям наибольших сводовых поднятий образовалась система разломов (рифтов, грабенов), вдоль которых происходили мощные излияния лав. Местами они растекались по поверхности, а местами сооружали цепи вулканических гор и отдельные вулканы. Огромные вулканические



Горы в районе Восточно-Африканского грабена. Фото Н. Н. Дроздова

конусы построены базальтовыми брекчиями, трахитовыми и нефелиновыми туфами, порфирами. Многочисленные проявления современного вулканизма и повышенная сейсмичность свидетельствуют о продолжающейся тектонической активности региона.

Восточно-Африканское плоскогорье образовано приподнятым краем пенепленизированного фундамента Африканской платформы. Средняя высота плоскогорья около 1000 м, но на западе Кении и северо-западе Танзании выделяется возвышенное Центральное плоскогорье высотой около 1500 м. Снежными шапками сверкают над ним самые высокие вершины континента — конусы потухших влк. Килиманджаро (5895 м) и Кения (5199 м). Окружность Килиманджаро у основания около 200 км, его главные вершины — Кибо (5895 м) и Мавензи (5355 м). К западу от Килиманджаро протягивается зона прогибов и грабенов Меру-Килиманджаро, на которой сформировался активный вулканический массив Меру (4567 м). На пересечении зоны Меру-Килиманджаро с рифтами оз. Эяси, Натрон и Маньяра находится щитовидное поднятие Кратерного нагорья. В центре его располагается гигантский вулкан Нгоронгоро, имеющий в поперечнике до 22 км. Он окаймлен крутой, но частично разрушенной стеной, вздымающейся на относительную высоту от 600 до 900 м и огораживающей территорию до 350 кв. км. На юг, в сторону плато Масаи, а также на север, к вулканическому плато Турка-

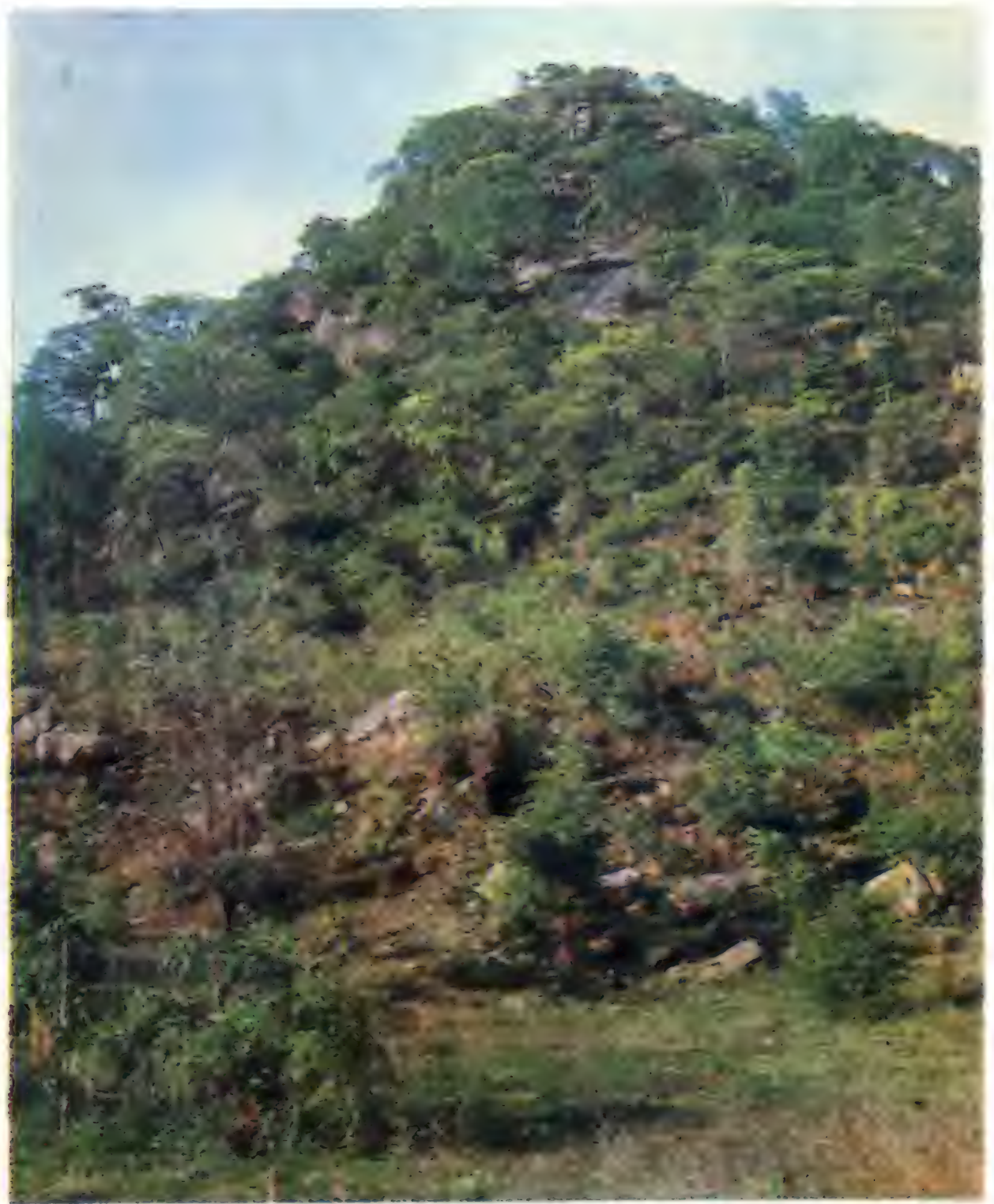


на, Центральное плоскогорье обрывается отвесными уступами (эскарпами). К юго-западу оно постепенно переходит в плато Серенгети и в обширный неглубокий прогиб с величайшим из африканских и третьим по величине в мире озером Виктория.

С западной ветвью Восточно-Африканской зоны разломов связаны длинные и узкие впадины озер Ньяса, Руква, Танганьика (самое глубокое в мире после Байкала), Киву, Иди-Амин-Дада (Эдуард), Мобуту-Сесе-Секо (Альберт). В одном из боковых отрогов этой ветви лежит оз. Мверу. Средняя полоса разломов, или Восточно-Африканский грабен, начинается у северной оконечности оз. Ньяса и прослеживается в меридиональном направлении до оз. Рудольф. Восточная ветвь от оз. Ньяса тянется на северо-восток, к Индийскому океану. В рельефе она представлена крутыми сбросами Восточно-Африканского плоскогорья к прибрежной низменности.

По краям грабенов круто вздымаются до 1500—3000 м вулканические и глыбовые горы. Наиболее высокий из них — блоковый массив Рувензори (Лунные горы) на границе Заира и Уганды с пиками Маргерита (5109 м; 3-я по высоте вершина Африки) и Александра (5025 м). Многие горные породы, слагающие Рувензори, богаты слюдяными сланцами и сверкают под солнцем подобно большим плитам серебра. Из других гор выделяются вулканическая группа Вирунга (влк. Карисимби, 4507 м) с более чем сотней вулканов (в том числе и действующих) и множеством кристально чистых кратерных озер, горная цепь вдоль границы Уганды и Кении с потухшим влк. Элгон (4321 м), хр. Абердэр (3999 м). С юго-запада и запада Восточно-Африканскую зону разломов обрамляют плосковершинные горстовые горы Митумба. Не затронутые разломами участки Восточно-Африканского плоскогорья выглядят монотонным пенепленом, нарушаемым лишь останцовыми горами.

Жаркий климат Экваториальной Африки на Восточно-Африканском плоскогорье смиряется высотой. В Таборе (центральная часть Танзании на высоте около 1000 м) средняя тем-



Останцовые горы в Малави. Фото С. Ф. Кулика

пература самого теплого месяца (октября) $+25,4^{\circ}$, самого холодного (июня) $+21,1^{\circ}$. В столице Кении Найроби, расположенной на Центральном плато на высоте свыше 1500 м, не бывает среднемесячных температур выше 19° и ниже 14° . Выше 2500 м ночная температура доходит до 0° , частые дожди сопровождаются резкими холодными ветрами. Иногда в непогоду дождь сменяется градом, белые кристаллы которого лежат по нескольку часов. Распределение осадков носит муссонный характер. В году наблюдается два дождливых сезона (март — май и октябрь — декабрь), южнее 5° ю. ш. они сливаются в один — с октября по апрель. В горах выпадает до 2000—3000 мм и более осадков, но их количество сильно изменяется в пространстве. Так, в районе г. Кения, в лесной зоне на высоте 3000 м, годовое количество осадков 1500 мм, но уже в 40 км к северо-западу оно составляет менее 600 мм [Ives, Messerli, 1984].

Современная снеговая граница проходит на высоте около 4800 м. На г. Килиманджаро она поднимается до



Восточно-Африканский
грабен с озером Маньяра.
Фото Н. Н. Дроздова



Баобабовая саванна на
плато Масаи.
Фото С. Ф. Кулика

5300—5800 м, а в горах Рувензори опускается до 4700 м [*Mountains*, 1962]. В ледниковый период многие ледники достигали 2000 м, а у подножия Рувензори опускались до 1080 м. Величина плейстоценового оледенения на Рувензори оценивается в 22 кв. км, на г. Кения — в 75 кв. км, а на г. Килиманджаро — в 226 кв. км [*Černik, Sekura*, 1969]. Сегодня ледниковые языки общей площадью менее 20 кв. км не опускаются ниже 4500 м. Их верхние слои под действием интенсивной солнечной радиации и теплых тропических дождей усиленно тают, образуя «поля кающихся». У границы вечных снегов и льдов наблюдаются многочисленные морозные образования: полигональные грунты, структурные борозды. Зачастую они формируются на эоловых наносах [*Zeuner*, 1949].

Восточно-Африканское плоскогорье выделяется крупнейшим в мире скоплением озер, известных своими внезапными штормами. Отсюда берут начало многие реки континента. Из

оз. Виктория вытекает великая африканская река Нил, за начало которого принимают впадающую в это озеро р. Кагеру. В горах Митумба зарождается р. Конго (Луалаба), к бассейну которой относятся озера Танганьика и Киву. Из бессточных озер наиболее значительны Рудольф и Руква. Оз. Магади (Кения) содержит растворенную соду, связанную с термальными источниками. Высохшие части озера покрыты толстым слоем поваренной

соли. Из-за этого кажется, что озеро покрыто льдом.

Основная поверхность Восточно-Африканского плоскогорья занята акациевыми саваннами с канделябровидными молочаями и злаковниками. Берега рек скрыты зарослями галерейных лесов. На загромажденных растрескавшейся черной лавой плато Северной Кении царствуют пустыни. В саваннах пасутся стада гну, зебр, газелей, буйволов, слонов. Встречаются жирафы, страусы, а по ночам раздаются вопли гиен и грозные рычания львов. Самое плотное в мире львиное население отмечается в кратере Нгоронгоро: на площади в 100 кв. км проживает более 100 животных. Здесь же, в лесном массиве на дне кратера, наблюдается самая большая плотность носорогов. Район гор Вирунга имеет наивысшую в мире продуктивность копытных.

Побережья Уганды и Заира покрывают вечнозеленые тропические леса, примыкающие к бесконечным экваториальным лесам бас-

сейна Конго. Такие же леса, чередуясь с зарослями кустарников (буш), окружают подножия Рувензори, Вирунга, Кении, Килиманджаро, восточного склона Абердэра. На высоте около 1200 м они сменяются травянистыми пространствами и рощами. На уровне 2000 м начинаются непроходимые горные гилеи — постоянные аккумуляторы дождевых осадков. Деревья тут увешаны косматыми седыми лишайниками, одеты густым слоем зеленого мха. Многие стволы искривлены, с ветвей тяжело капает вода. В горных гилеях Кении доминируют высокие, стройные древовидные можжевельники. В ущельях и сырых низинах, а также на склонах некоторых гор (г. Элгон) распространены бамбуковые леса.

Темная густая зелень горных гилей скрывает ядовитых змей, леопардов, различные виды обезьян. В горах Рувензори и Вирунга живет гигантская горная горилла, которая по умственному развитию в отряде приматов стоит на втором после человека месте.

Верхнюю границу горных гилей образуют бамбуковые заросли с огромным количеством разнообраз-

ных цветов. Выше 3800—4000 м раскинулись замшелые парамос. На них произрастают гигантские древовидные сенеции, крестовники высотой 6 м, 15-метровые верески и лобелии высотой 3,5 м.

В горах Вирунга выше границы леса значительные площади покрыты мхом. От 4800 м уже не видно никакой растительности, кроме сухих лишайников, расползающихся по грунту, разбитому морозобойными трещинами.

Для охраны дикой фауны и наиболее интересных природных ландшафтов на Восточно-Африканском плоскогорье созданы всемирно известные национальные парки и заповедники. Только в одной Кении парки и резерваты занимают 40 тыс. кв. км — почти 10% территории страны [Кулик, 1975]. В национальном парке Вирунга (до 1973 г. Альберт, Киву) в Заире охраняются горячие источники, ландшафты лесов и саванн Рувензори. Взяты под охрану горные гориллы. Среди других охраняемых территорий выделяются Кагера (Руанда), Кабарега с водопадом Мерчисон (Уганда), Меру, гора Кения и Абердэр (Кения), Серенгети с кратером Нго-

Парамос на склоне горы Кения



ронгоро, массив Килиманджаро (Танзания). В 1982 г. в национальном парке Килиманджаро побывало около 5,5 тыс. человек. Почти половина из них совершила восхождение на высочайшую вершину Африки. По так называемой «тропе туристов» даже не искушенный в альпинизме здоровый человек может подняться на Килиманджаро (на его вершину Кибо).

Только в заповедниках сохранилось отдаленное подобие той фауны, которая еще в начале нашего века существовала в Восточной Африке повсюду. На территории одного Серенгети, занимающей 14,5 тыс. кв. км, насчитывается 3 млн животных 35 видов. Их наблюдает Серенгетский исследовательский институт по изучению диких животных [Гржимек, 1965, 1968].

В нижнем поясе гор большие площади заняты кофейными плантациями, посевами хлопчатника, сизаля. Земледелием в основном занимаются народы банту, а племена шари-нильской языковой группы (масаи, луа, туркана) больше зависят от кочевого скотоводства. Парамос и саванны служат прекрасными пастбищами, но животноводство затруднено широким распространением мухи цеце и вызываемой ею эпидемией смертоносной сонной болезни. Древние породы Африканской платформы таят руды урана, тория, меди, кобальта, железа, хрома.

ГОРЫ ЗАПАДНОЙ АФРИКИ

На юг от Сахары внутренние области Африки почти всюду отделены от океана барьером столовых и останцовых гор. Прерываясь лишь в нескольких местах, этот куэстоподобный барьер охватывает полукольцом с юга весь материк. На всем протяжении барьер состоит из разновысотных поверхностей выравнивания, которые постепенно снижаются внутрь страны и уступами спадают к побережью, прерывая течение рек порогами и водопадами.

Этот грандиозный барьер начинается в Гвинее массивом Фута-Джаллон (г. Тамге, 1537 м). Его древние кристаллические породы перекрыты кремнистыми песчаниками с

латеритной корой выветривания и прорваны базальтами и габбро. Глубокими ущельями массив разбит на отдельные плато. Над ними возвышаются диабазовые купола и пики гранитных даек, между которыми возникают настолько резкие колебания высот, что создается впечатление высокогорного рельефа. Восточнее, в Сьерра-Леоне и Либерии, барьер образован сложными основными интрузиями Леоно-Либерийским массивом (г. Бинтимани, 1945 м), в Гвинее и Кот-д'Ивуаре — Северо-Гвинейской возвышенностью (г. Нимба, 1752 м) из кристаллических сланцев. Затем на территории Того, Ганы и Бенина барьер продолжают горы Аквапим-Того (986 м) и Атокора, а также перекрытое эффузивами кристаллическое плато Джос (1735 м) в центре Нигерии.

На территории Западной Африки барьер является краевым поднятием разбитого сбросами докембрийского кристаллического пенеплена Леоно-Либерийского щита. Над выровненными поверхностями краевых возвышенностей, а отчасти и над внутренними впадинами поднимаются останцы. Обычно они куполообразные, а там, где на поверхность выходят слабодислоцированные осадочные поро-



Плато Джос центральной части Нигерии. Фото С. Ф. Кулика

ды, — плосковершинные и сильно расчлененные (Фута-Джаллон). Резкие формы рельефа, как, например, на плато Джос, связаны с интрузиями молодых гранитов [Черч, 1959].

Гористым рельефом обладают и расположенные в 500 км от побережья Западной Африки острова Зеленого Мыса. Здесь, среди множества потухших и действующих вулканов, выделяется действующий вулкан Фогу (2829 м).

Летом, когда особенно сильно раскаляются огромные пространства Сахары, муссонообразный океанический ветер приносит на западные склоны гор Гвинеи до 4000 мм влаги. В глубь материка годовое количество осадков убывает до 400—500 мм. Зимой знойный северный ветер харматтан несет из Сахары тучи пыли. Среднегодовые температуры около 25—26°, а их годовые колебания изменяются от 3° на юге до 7—8° на севере. Суточные амплитуды в горах достигают 10—15°.

Южная часть гор Западной Африки когда-то была покрыта сумрачными многоярусными влажнотропическими лесами (гилеями), в которых на 1 га приходилось до 500 очень крупных и тысячи мелких деревьев. Теперь основной фон создают саванны и деградировавшие листопадные леса с большой примесью ксерофитных пород. Первичные леса в основном сохранились по речным долинам и наиболее труднодоступным участкам гор. Здесь растут ценные красное, розовое, черное деревья, громадные фикусы (до 80 м). В густой листве скрываются обезьяны. Богатые и разнообразные леса неплохо сохранились в низкогорьях Аквапим-Того и Атокора. Но и среди этих лесов возвышаются громадные деревья с досковидными корнями-подпорками, свидетельствующие о вторичности этих субэкваториальных зарослей [Гвоздецкий, 1970а].

На вершинах самых высоких возвышенностей начинают преобладать папоротники. Видовой состав лесов несколько обедняется, но деревья растут быстрее. Некоторые виды камфорных в молодом возрасте вырастают на 2 м в год [Pritchard, 1971].

В Фута-Джаллоне распространена скудная саванна, а выше 800 м расти-

тельность состоит в основном из древовидных папоротников. Южные наветренные склоны Северо-Гвинейской возвышенности и Леоно-Либерийского массива до вершин покрыты горными гилеями с древовидными папоротниками, эпифитами, лишайниками. Остальные склоны поросли злаковым низкотравьем [Бернар, 1949; Михайлова//Физическая география частей света, 1963. С. 396—464].

На большей части территории развиты очень податливые эрозии красные латеритные почвы, нередко сменяющиеся бесплодными участками.

Горы служат главными районами добычи алмазов, золота, алюминия, олова, хрома. Плато Джос (Нигерия) дает $\frac{3}{4}$ мировой добычи колумбита (ниобиево-танталовой руды). На месте сведенных лесов выращиваются просо, сорго, бобовые, разводятся крупный рогатый скот, овцы, козы. Из-за более благоприятного климата плотность населения в горах выше, чем на равнинах.

ГОРЫ ЦЕНТРАЛЬНОЙ АФРИКИ

Центральная (Экваториальная) Африка охватывает территорию между 7—8° с. ш. и 12—13° ю. ш., примерно совпадающую с бассейнами рек Конго и Огове. Плоскодонная и заболоченная впадина Конго окружена кольцом ярусов ступенчатых плато. Первый ярус имеет высоту от 500 до 900 м, и переход к нему от впадины почти везде носит характер резкого сброса. Реки, изобилующие порогами и водопадами, прорыли здесь узкие, тесные долины. К северу от впадины Конго этот ярус представлен плато Азанде (Банда). Отдельные вершины его следующего яруса достигают 1400 м. Плато соответствует выступу докембрийских кристаллических пород и является слабоволнистым цокольным пенепленом с останцовыми горами. На западе плато переходит в сбросово-глыбовое плоскогорье Адамава (г. Бамбуто, 2740 м), также сложенное древними кристаллическими породами и гнейсами, а в наиболее высоких частях — молодыми лавовыми покровами. У побережья Гвинейского залива (залива Биафра)

горы Адамава подходят к вулканическим массивам с периодически действующим влк. Камерун (4070 м) — высочайшей вершиной Центральной Африки. Вулканическими массивами образованы также острова Биоко (г. Санта-Исабель, 3008 м), Сан-Томе (г. Томе, 2024 м), Принсипи (821 м).

Впадину Конго с запада обрамляют ступени плато и плоскогорий Южно-Гвинейской возвышенности (г. Эйхелевинге, 1500 м). Плато и плоскогорья круто падают к океану и полого спускаются внутрь континента, образуя краевой вал. Отдельные из них, с сильно изрезанными краями и сложенные более твердыми породами, называются горами (горы Шайю, Мокаба, Хрустальные). Сюда впадину Конго окружают столово-ступенчатые плато Лунда-Катанга, поднимающиеся на юге до 1300 м. Кристаллический фундамент здесь перекрыт песчаниками и выходит на поверхность южнее, в более высокой ступени плато Бие (ср. выс. — 1400—1800 м; г. Моко, 2610 м). В Южной Анголе, к северу от р. Кунене, краевой вал образуют горы Серра-да-Шелла (1522 м), сложенные главным образом гранитами. С востока впадину Конго обрамляют ступени Восточно-Африканского плоскогорья.

Длительная пенепленизация докембрийского Африканского щита привела к однообразию и монотонности рельефа Центральной Африки. Некоторое омоложение в результате глыбовых движений, сопровождавшихся излияниями лав, он испытал в неогене. Сейчас на омоложенном рельефе вырабатывается вторичный пенеплен, накладывающийся на более древний.

На огромной территории Центральной Африки прослеживается несколько климатических зон. Между 5° с. ш. и 4° ю. ш. температуры в течение всего года около 24—25°, а суммы осадков составляют 2000—3000 мм. При этом в узкой приэкваториальной полосе (от 2° с. ш. до 2° ю. ш.) нет засушливого времени, и осадки выпадают во все месяцы. С удалением от экватора ливни весной и осенью становятся более интенсивными. За 5° с. ш. и 4° ю. ш. распространяется область экваториальных муссонов. Она охватывает плато Лунда-Катанга

и северное побережье Гвинейского залива. Здесь характерно четкое деление года на дождливый летний и сухой зимний сезоны. Летний муссон может приносить до 4000 мм осадков, а на наветренных склонах влк. Камерун и западной части гор Адамава выпадает свыше 10 100 мм осадков (самое влажное место в Африке). Во всей этой области суточные амплитуды температур обычно остаются выше годовых и могут достигать 7—8°, а на водораздельном плато рек Конго и Нигер отмечались колебания суточных температур в 17° [Лукоянов, 1962]. На наиболее возвышенных плато (Лунда-Катанга и др.) средняя температура самого жаркого месяца (октябрь — ноябрь) не превышает 20—25°, а самого прохладного (июля) не ниже 15°.

В экваториальной области развиты вечнозеленые многоярусные гилеи на красно-желтых ферраллитных почвах. Высокие горы, как, например, массив Камерун, покрыты такими лесами до 1000—2000 м; выше появляются леса с опадающей листвой, а над ними — высокогорные луга и кустарники. По мере увеличения продолжительности сухого сезона тропические гилеи сменяются листопадными саванновыми лесами и высокотравными саваннами на красно-коричневых почвах. Они характерны для севера Адамава, плато Лунда-Катанга и Бие. На наиболее высоких участках встречаются степи. Там, где осадков меньше 400 мм, появляются низкие редколесья, злаковники и заросли колючих кустарников [Bell, 1982].

Крупных млекопитающих и хищников больше всего в саваннах. На деревьях густых тропических лесов живет множество обезьян. Всюду очень много ящериц, разнообразных гадюк, встречаются удавы-питоны.

Коренное население (банту) выращивает маниок, сорго, батат, просо. В степях и саваннах разводят крупный рогатый скот, овец и коз. Разрабатываются месторождения алмазов, золота, свинцово-цинковых и редкометалльных руд.

ГОРЫ ЮЖНОЙ АФРИКИ

Территория, лежащая к югу от 12—13° ю. ш., в уменьшенном масштабе как бы повторяет черты природы, свойственные всей Африке в целом: обширная впадина, окружающие ее столовые плато и приподнятые края их, образующие краевые горы; континентальный климат Центральной впадины, определяющий господство степей и полупустынь [Барков, 1953].

Большая часть Центральной впадины занята областью Калахари, пересеченной сухими руслами рек, наиболее низкие пункты находятся на севере (впадина Макарикари, 900 м) и на юге (700—800 м). Повышаясь к периферии, впадина переходит в плоскогорья (столовые плато) с высотами 1200—1800 м.

На севере впадина Калахари уступами поднимается к песчаниковому плато Лунда (1300—1600 м), охватывающему водораздел рек Касаи (приток Конго) и истоков Замбези, а на северо-востоке переходит в гранито-гнейсовые плато Матабеле и Машона (800—1500 м), которые в горах Иньянга на востоке Зимбабве достигают 2596 м (г. Иньянгани). К юго-востоку выделяется серия ступенчатых плато (Велдов), повышающихся к Драконовым горам. Первую ступень высотой 600 м образует Низкий Велд — пенеплен докембрийского кристаллического фундамента, переходящий севернее Претории до хребта Ватерберг в Кустарниковый Велд, сложенный вулканическими породами. Следующую ступень высотой 800—1300 м образует Средний Велд, а над ним до 1200—1800 м поднимается Высокий Велд. Эти ступени образованы песчаниками, сланцами и конгломератами формации кару. Внедрившиеся в них интрузии образуют островершинные края Витватерсгранд (1732 м), Ватерберг (2084 м) и острые изолированные вершины «копьес». К югу от р. Оранжевой расположены краевые плато Верхнего Кару высотой 1000—1300 м. Они также сложены горизонтально залегающими угленосными песчаниками и сланцами континентальной формации кару. Многочисленные долеритовые интрузии слагают зубчатые возвышенности высотой до 1600 м. На запад от Калахари



Плато Дамараленд. Фото С. Ф. Кулика

расположено плоскогорье Бэл. Намакваленд (1921 м) со средней высотой 1200 м и нагорье Дамара (Дамараленд — г. Брандберг, 2606 м).

Внешний край плоскогорий сильно приподнят и обрывается к Большому Кару, а на востоке к побережью в виде Большого Уступа (Уступа Роджерса). Отдельные его широтные участки называются хребтами — Сниуберге, Ньюефелдберге, Роххефелдберге. Наиболее резко уступ выражен на востоке, где он носит название Драконовых гор (г. Каткин-Пик, 3660 м; г. Табана-Нтленьяна, 3482 м). Они имеют облик крутосклонных ступенчатых плато с плоскими вершинами, обусловленными горизонтальным залеганием пластов плотных базальтов. С моря Большой Уступ выглядит неприступной стеной, местами высотой почти 1800 м. Отвесную крутизну и ступенчатый характер его верхним частям придают горизонтальные выходы базальтовых лав и плотных песчаников, чередующихся с более рыхлыми породами. Книзу уступ переходит в холмистую береговую равнину.



Внутреннее плато Драконовых гор. Фото С. Ф. Кулика



Массивы вечнозеленых лесов в долине реки Замбези. Фото С. Ф. Кулика

К югу от Большого Уступа протягиваются сложенные песчаниками и кварцитами Капские горы (2326 м). Их составляют несколько параллельных антиклинальных хребтов (Сваргберг, Лангеберг) средней высотой 1500 м.

В синклиналях между ними расположены межгорные равнины и плато, сложенные горизонтально залегающими глинистыми сланцами и конгломератами, например плато Малое Кару. Между крутыми южными склонами Большого Уступа и Капскими горами вытянуто столовое плато Большое Кару высотой от 450 до 900 м с изолированными останцовыми плосковершинными холмами.

Для всей Южной Африки характерно широкое распространение многочисленных островных гор. Многие из них венчает защитный чехол долеритов, или же они представляют собой «твердыши». Некоторые горы сохранились как остатки существовавших толщ осадков и древнего кристаллического фундамента. Для большинства гор типично резко выраженное подножие.

Территория Южной Африки располагается на докембрийском Южно-Африканском щите, образованном основными лавами, сланцами, долеритами, гранитами и гнейсами. Все эти породы особенно прочные, и их наличием объясняется широкое распространение обнаженных крутых склонов [Моор, 1983]. Еще в протерозое поверхность юга Африки превратилась в пенеплен. В фундаменте щита выражены синеклизы Калахари и Кару, испытавшие в мезозое поднятие и теперь выраженные плоскогорьями. Начиная с юры внутриматериковые районы, оставаясь сушей, претерпели несколько циклов выравнивания, за которыми обычно следовали поднятия, особенно интенсивные в кайнозое [Дю Тойт, 1957]. Эрозионные и тектонические процессы обособили отдельные плато и определили их разновысотность. Синеклизы щита характеризуются почти повсеместным распространением песчаников системы кару. В конце палеозоя к Южно-Африканскому щиту примкнула полоса герцинских складчатых структур, сформировавших Капские цепи.

За исключением крайнего юго-запада, Южная Африка лежит в зоне юго-восточных пассатов, которые приносят до 1000—2000 мм осадков в год, выпадающих на восточных склонах Большого Уступа и гор Иньянга. В то же время внутренние плоско-

горья и впадина Калахари отличаются континентальным засушливым климатом. В зимние месяцы температура около $7-10^{\circ}$, и ежегодно случаются заморозки. В Виндхуке (1728 м), Претории (1326 м) и в других горных районах абсолютные минимумы опускаются до $4-5^{\circ}$ ниже нуля, а на Высоком Велде и в Драконовых горах на высотах 1300—1800 м они достигают $-8, -12^{\circ}$. На плато Кару и Средний Велд годовое количество осадков убывает до 600 мм, на юге впадины Калахари — до 250 мм, на западе Большого Кару — до 125 мм, а приокеаническая пустыня Намиб получает лишь 10—30 мм дождя при относительной влажности 70—80%. Климат Капских гор напоминает средиземноморский субтропический. Осадков выпадает 500—600 мм в год, в основном зимой в виде мелкой мороси, хорошо пропитывающей почву. Наиболее высокие вершины покрываются снегом. На самом востоке Капских гор и юге Драконовых гор (до 30° ю. ш.) выделяется субтропический муссонный климат с зимним максимумом осадков.

Горные реки Южной Африки очень порожисты, на юго-западе характеризуются периодическим стоком, а колебания уровня р. Оранжевой достигают 30 м. Наиболее полноводны реки, впадающие в Индийский океан. Так, расход Замбези превышает 1400 куб. м/с. Неподалеку от г. Ливингстона ее ширина достигает 1700 м, и здесь она образует один из крупнейших в мире водопад Виктория, названный так Д. Ливингстоном в честь английской королевы. Вода низвергается в узкую и глубокую трещину в базальтах, образуя гигантские столбы водяной пыли. Ниже водопада Виктории долина Замбези местами превращается в теснину, а русло сужается до 40—60 м. И тут она изобилует порогами и водопадами (пороги Кебрабаса протяженностью 100 км). В сужении Кариба на Замбези сооружена ГЭС.

На плато Матабеле и Машона развиты парковые саванны, а в ущельях Иньянги встречаются небольшие массивы вечнозеленых лесов [Suggate, 1974]. Высокий Велд является высокогорной прерией с красновато-черными почвами, развивающимися под сплошным злаковым покровом высо-

той около 1 м (травы Рои). К юго-западу степи сменяются зарослями ксерофитных колючих кустарниковых акаций и полупустынями на серо-коричневых почвах, саваннами с баобабом и деревом «мопане» на черных вулканических почвах. Для каменистых склонов типичны алоэ и другие суккуленты. Север Калахари занят саваннами на красно-коричневых почвах, которые к югу сменяются опустыненными саваннами, и на самом юго-западе господствует суккулентная пустыня с песчаными дюнами высотой до 100 м.

Влажные восточные склоны Большого Уступа и Драконовых гор до 1200 м покрыты тропическими лесами, похожими на влажные гилеи, особенно пышными по долинам рек и в южной части Драконовых гор. Среди вечнозеленых лиственных и хвойных высоких деревьев, увитых лианами и эпифитами, выделяются стройные стволы подокарпусов. На высоте около 1200 м леса сменяются травами, колючими кустарниками и суккулентами. Выше 1500—2000 м склоны покрыты высокотравными альпийскими лугами и каменистыми россыпями. Выше 3000 м из-за ежесуточной смены ночного промерзания грунта на глубину нескольких сантиметров и дневного оттаивания происходит образование различных «структурных почв» — каменных многоугольников и колец с поперечником всего 10—20 см [Troll, 1959].

Склоны Капских гор заняты вечнозелеными мелколистными кустарниками (финбош) и невысокими деревьями, в основном из семейства протейных. Для финбоша, аналога средиземноморского маквиса, характерно преобладание склерофильных кустарников, редких деревьев, относительно малое значение трав и вечнозеленых суккулентных кустарников, высокая концентрация видов и отсутствие доминирования определенных видов, родов, семейств.

Пышные раньше леса из южных хвойных (подокарпусов, виддрингтоний) сохранились лишь в глубоких и недоступных долинах. Восточнее 22° в. д. в связи с проникновением влажных океанических муссонов на склонах появляются густые леса из подокарпусов, лавролистной оливы, кап-

ского «бука» [Михайлова//Физическая география частей света, 1963. С. 396—464].

Еще недавно Южная Африка изобиловала стадами антилоп, буйволов, зебр, слонами, носорогами, львами, леопардами, жирафами. Ныне для сохранения их сократившегося числа созданы заповедники, крупнейший из которых — национальный парк Крюгера в ЮАР.

Пространства Южной Африки издавна были заселены племенами готтентотов, бушменов, банту. Голландская, а затем британская колонизация пресекли развитие этих народов.

Из возделываемых культур наиболее распространены кукуруза, хлопчатник, сорго, цитрусовые, виноград. Широко развито овцеводство. Недра Южной Африки богаты почти всеми главными видами промышленного сырья. Через Замбию и Зимбабве проходит пояс крупнейших в мире месторождений медистых песчаников. ЮАР занимает 1-е место среди капиталистических и развивающихся стран по добыче золота (более $\frac{3}{4}$ добычи капиталистического мира), металлов платиновой группы, марганца, хрома, сурьмы, ванадия, ювелирных алмазов.

ГОРЫ МАДАГАСКАРА

Всю восточную часть Мадагаскара занимает обширное Высокое (Центральное) плато. Широкими пологими ступенями понижается оно к западу и двумя крутыми сбросовыми уступами обрывается к восточному побережью. Преобладающие высоты плато составляют 800—1500 м, но отдельные останцовые возвышенности и потухшие вулканы поднимаются выше 2500 м (влк. Царатанана, или Марумутру, 2876 м; влк. Анкаратра, или Циандзавуна, 2643 м; г. Буби, 2658 м).

Сам Мадагаскар — это кристаллический обломок Африканской платформы, отделившийся от нее гигантским позднепалеозойским сбросом. Высокое плато сложено докембрийскими гнейсами, гранитами, диабазами, слюдяными сланцами, кварцитами. Его поверхность раздроблена кайнозойскими сбросами на отдельные

пенепленизированные глыбы, прорванные и перекрытые базальтовыми лавами. Избирательное выветривание отпрепарировало в гранитах изолированные скальные пики и башни. Между хаотичными горными массивами располагаются плоскодонные тектонические депрессии, частично занятые озерами (оз. Алаотра) и болотами (впадина Имерины).

Восточные наветренные склоны острова, перехватывающие теплые, влажные муссоны и пассаты с Индийского океана, получают более 3000 мм осадков, равномерно распределенных в году. На северо-востоке Мадагаскара, где годовое количество осадков меньше 1000 мм, была зарегистрирована их суточная сумма 508 мм [Лебедев, 1967]. Господствует жаркая погода с температурами +20, +27°. На плато количество осадков снижается до 1000—1500 мм, из которых с мая по сентябрь выпадает только 50—60 мм. Среднемесячные температуры составляют 13—20°, причем зимой бывают даже заморозки. На западных склонах выражен продолжительный сухой период, и годовое количество осадков колеблется от 500 до 1000 мм. На крайнем юго-западе дождей выпадает не больше 400—500 мм в год.

В органическом мире Мадагаскара африканские элементы переплетаются с южноазиатскими и местными, сформировавшимися после отделения острова. Флора и фауна настолько своеобразны, что биогеографы выделяют Мадагаскар в особую подобласть. Ведь 73% обитающих здесь видов свойственно только этому острову. У некоторых из них есть родичи, но далеко за океаном, в Юго-Восточной Азии, а не в близкой Африке.

Восточные склоны острова до 800 м были покрыты буйными влажными тропическими лесами, ныне сохранившимися лишь на 14% площади. Они изобиловали ценными деревьями, многими камедными и каучуконосными. Выделялось «дерево путешественников» — равенала — из семейства банановых. Если проколоть ее листья, они дадут струю скопившейся между черенками дождевой воды, которой может напиться путник. Под первобытными лесами сформировались красные ферраллитные и

очень плодородные черные вулканические почвы. Такие леса были выжжены, чтобы расчистить место для скота и плантаций. На заброшенных землях появляются бамбуковые заросли или злаково-бородачовые саванны с баобабами, пальмами и низкорослыми колючими кустарниками. К сожалению, до настоящего времени подсечно-огневое земледелие на Мадагаскаре практикуется на площади 200 тыс. га в остатках влажно-тропических лесов. Оно во многом способствует смыву почв, который в среднем по стране достигает 25—40 т на 1 га в год, а в горных районах — до 300 т [Finn, 1983].

Плато и его западные склоны заняты светлыми ксерофитными листопадными (баобабовыми) лесами, чередующимися с низкотравной саванной, лугами и степями. На юго-западных склонах развита злаково-кустарниковая полупустыня с жесткими, колючими молочаями.

На острове нет крупных животных. Но в сохранившихся массивах горных лесов Мадагаскар монополизировал 35 видов полуобезьян — лемуров. Нигде не встречаясь в Африке, они распространены в Индо-Малайской области. Хищные представлены лишь семейством виверровых: хорьковыми кошками (фоссам) и мангустами; из копытных встречаются только водяные кабаны. Очень богата фауна птиц, пресмыкающихся (сцинки, gekконы, хамелеоны, удавы, черепахи), насекомых, особенно бабочек. Своеобразные ландшафты Высокого плато сохраняются в заповедниках Царатанана, Цинжи-дю-Бемараха, Захамена, Анцохахело.

Заселено Высокое плато племенами имерина, бецилео, вазимба,

махафали, относящимися к мальгашской нации. Желто-коричневая кожа, правильные черты лица и миндалевидные глаза говорят об этническом родстве мальгашей с индонезийцами и полинезийцами. Это потомки выходцев из Южной Азии, сохранившие малайский язык и старондонезийскую культуру. Переселение началось между X и VI вв. до н. э. и не прекращалось вплоть до X в. н. э. [Гернбек, 1969].

В настоящее время на Высоком плато проживает более $\frac{1}{3}$ населения Мадагаскара. По склонам каменистых холмов одной из тектонических депрессий на высоте 1500 м расположена столица Мадагаскара — Антананариву. Зимой здесь прохладно, и люди живут в не свойственных тропикам высоких кирпичных домиках, а за городом — в красных глинобитных хижинах. Антананариву окружен залитыми водой террасами рисовых полей. На Высоком плато возделывают также батат, ямс, арахис, кофе, картофель, маниок; разводят зебу (быков), свиней, овец, коз. Ведутся разработки тигельного графита, слюды-флогопита, хрома, никеля, урана, тория, берилла.

Горный характер имеют также другие острова западной части Индийского океана: Коморские (о. Гранд-Комор, 2650 м), Маскаренские (о. Маврикий, 826 м; о. Реюньон, 3069 м), Сейшельские (о. Маэ, 915 м). Коморские и Маскаренские острова — вулканического происхождения, Сейшельские сложены кристаллическими породами. В горах этих островов сохранились густые тропические леса с ценными породами деревьев. Предгорья заняты вторичными саваннами и кустарниковыми зарослями.

БОЛЬШОЙ ВОДОРАЗДЕЛЬНЫЙ ХРЕБЕТ

Самый маленький материк Австралию с ее чудным крайне своеобразным миром обрамляет с востока серповидный пояс горных поднятий Большого Водораздельного хребта. На севере он узок и невысок (около 700 м), а на юге при ширине почти 500 км превышает 2000 м высоты.

Б о л ь ш о й В о д о р а з д е л ь н ы й хребет в основном относится к герцинским складчатым сооружениям, но в его западных частях развиты каледониды [Соболевская, 1965; Рикард, 1980]. Он сложен изогнутыми или слабодислоцированными палеозойскими песчаниками, известняками и вулканогенными породами, прорванными интрузиями гранитов. В течение мела и палеогена в тропических условиях территория испытывала интенсивное выветривание и планацию. Об этих этапах истории свидетельствуют широко распространенные поверхности выравнивания в виде плато с древними каолинитовыми латеритизованными корами выветривания. Многие плато образованы также покровами неогеновых и четвертичных базальтовых лав.

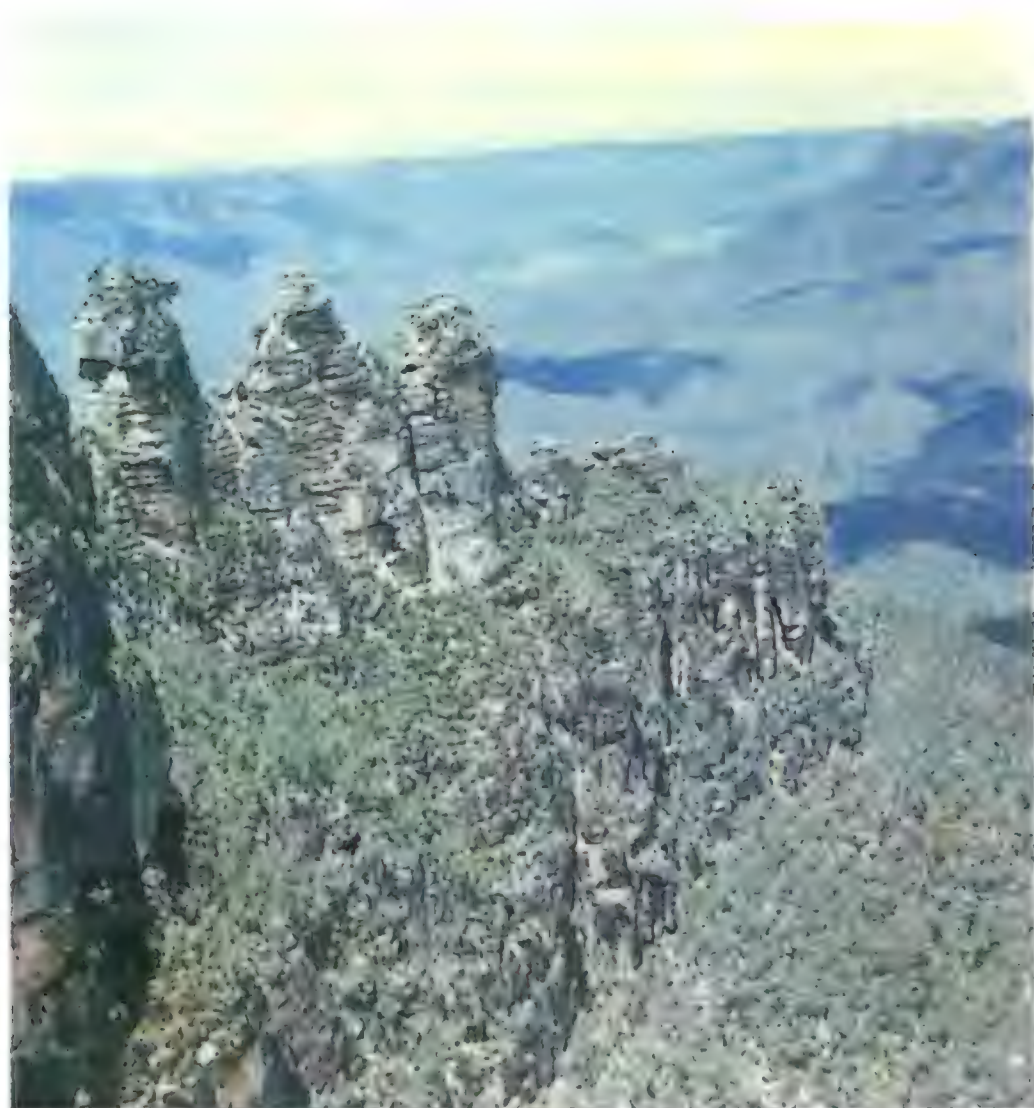
Платообразные вершины и пологий западный склон придают Большому Водораздельному хребту облик, имеющий мало общего с настоящим хребтом. Назван он так первыми поселенцами, которые в крутом сбросовом восточном склоне видели сходство с большими горными хребтами других континентов. Только впоследствии было установлено, что по своей структуре Большой Водораздельный хребет — это система поднятых в неогене и четвертичном периоде в виде горстов плато, изрезанных водотоками [Кист, 1980]. Пологоступенчатый западный склон переходит в холмистые предгорья (даунс).

Формы рельефа во многом определяются литологическим составом пород. Стойкие горизонтально залегающие песчаники разрезаны глубокими каньонами на отдельные массивы, как, например, в Голубых горах. На известняках развиты карстовые формы рельефа. Граниты образуют

гигантские купола, а на породах, смятых в складки, эрозия выгравировала целые лабиринты гряд и долин [Mabbutt, 1970].

Большой Водораздельный хребет начинается на полуострове Кейп-Йорк небольшими денудированными возвышенностями из меловых песчаников и кварцитов, среди которых поднимаются гранитные гребни. К югу горный пояс, получивший общее название гор Квинсленда, расширяется, поднимаясь на 900—1200 м над ур. м. В водораздельных частях сохранились от эрозии участки древнего пенеплена. Самые высокие горы сложены устойчивыми к эрозии вулканическими породами. Для западного склона характерно распространение известняков и мергелей. На границе Квинсленда и Нового Южного Уэльса поднимаются хребты Макферсон и Бунья. Хребет Макферсон состоит из ряда вулканических плато, прорезанных крутостенными ущельями. Горы Бунья покрыты базальтовыми лавами. Древние вулканы образуют высокие устойчивые против эрозии вершины. Высоты вулканов Бажимба и Капоомпета достигают соответственно 1525 и 1555 м.

Между 33 и 35° ю. ш. к западу от Сиднея вытянуты плато Блу-Маунтинс (Голубые горы) высотой от 900 до 1500 м. Названы они так колонистами



Большой Водораздельный хребет. Фото С. Ф. Кулика

Плато Голубых гор. Фото
Н. Н. Дроздова



за их дымчато-голубой оттенок, если смотреть с побережья. Восточная часть Голубых гор сложена розовыми песчаниками и прорезана каньонами, образующими в верховьях своеобразные амфитеатры. Чарлз Дарвин, посетивший Голубые горы в 1836 г. во время плавания на корабле «Бигль», отмечал, что эти обрывистые каньоны-долины врезаются в плато причудливыми, сильно разветвленными «заливами». Внизу на значительной глубине раскинулись густые лесные заросли. Такие долины долгое время служили основным препятствием для проникновения колонистов в глубь страны [Дарвин, 1976]. Пологий западный склон Голубых гор сложен силурийскими известняками, в которых широко развит карст. Здесь находятся знаменитые Дженоленские пещеры [Гвоздецкий, 1981].

Горы Юго-Восточной Австралии — Австралийские Альпы — образуют дугу среднегорий и высокогорий. Здесь располагается самая высокая вершина Австралии — гора Косцюшко (2228 м), названная в честь героя национально-освободительного движения Польши Костюшко польским путешественником Павлом Стржелецким, который изучал Австралийские Альпы в 1839 г.

Австралийские Альпы совсем непохожи на своих европейских «однофамильцев». Там нет возвышающихся, как триангуляционные вышки, пиков, подобных Маттерхорну, нет зубчатых изломов гребней, нет ледников. Вершины Австралийских Альп скорее напоминают холмистые

пространства, высочайшие точки которых просто являются более возвышенными участками [Learmonth, 1971]. Эти вершинные поверхности — поднятые остатки более древних пенепленов. Процесс поднятия был медленным и спорадическим, происходившим в течение всего кайнозоя. Он достиг своей кульминации в позднем плиоцене — раннем плейстоцене. С поднятиями ассоциировались базальтовые лавовые излияния, которые местами предохранили от эрозии аллювиальные золотоносные песчано-гравийные отложения [там же]. Наиболее возвышенные участки Австралийских Альп сформированы древними гранитными интрузиями.

В Австралии только Австралийские Альпы оказались затронутыми плейстоценовым оледенением. Множество небольших ледников переработало верховья долин в скалистые цирки. Более широко были распространены перигляциальные процессы, сформировавшие солифлюкционные склоны, каменные реки и структурные грунты. И сейчас эти условия удерживаются в высокогорьях, выражаясь в виде форм морозного и нивального выветривания, каменных полигонов [Mabbutt, 1970]. Многочисленные озера в привершинных районах также результат действия льда. Некоторые из них имеют глубокие днища, выдолбленные экзарацией в котловинах, а их края сделались круче под действием мороза. Но многие цирки, лишенные ригеля, затрудняющего дренаж, не содержат озер [Learmonth, 1971].



Зимний пейзаж Голубых гор. Фото Н. Н. Дроздова

Южная часть Большого Водораздельного хребта резко меняет свое направление с меридионального на широтное. Эта часть, получившая название Викторианских Альп, поднимается в среднем на 750 м над ур. м. Отдельные участки достигают 1500—1680 м. Викторианские Альпы представляют собой плато, несколько покатое к северу. Их северная часть образована гранитным кряжем, а южная почти сплошь покрыта базальтовыми лавовыми конусами.

В западной Виктории Большой Водораздельный хребет завершается горстом гор Пиренеи и Грампианс, получившими свои названия по европейским двойникам. Они сложены песчаниками и имеют зубчатые гребни с крутыми склонами (до 40—50°). Высшая их точка достигает 1570 м.

Большой Водораздельный хребет задерживает влажные юго-восточные ветры тихоокеанского пассата, препятствуя их проникновению в глубь континента. Он во многом усиливает засушливость аридного климата внутренних частей Австралии, определяет концентрическое положение ее природных зон в виде вложенных друг в друга все более сухих полуколец.

Северные пределы Большого Водораздельного хребта захватываются субэкваториальным поясом (полоса экваториальных муссонов), а его южные части (от широты Сиднея) лежат в субтропиках. Обращенные в сторону океана склоны получают до 2000—3000 мм осадков. На севере максимум их приурочен к летнему

периоду (декабрь — февраль). В субтропической зоне преобладают зимние осадки западного циклонального переноса воздушных масс, а лето отличается сухостью. Климат здесь аналогичен средиземноморскому субтропическому.

Растительность Австралии, конечно, находится в зависимости от количества осадков, поэтому наибольшего великолепия и своеобразия она достигает вдоль восточных склонов Большого Водораздельного хребта. Влажный и равномерно теплый климат прибрежной зоны (среднегодовые температуры от +27° на севере до +16° на юге) обуславливает развитие роскошных вечнозеленых лесов. В северо-восточной части Квинсленда (плато Атертон, хр. Белленден-Кер) они переходят в настоящие тропические гилеи на красных ферраллитных оподзоленных почвах. Различные пальмы, бананы, панданусы, высокоствольные бамбуки, лианы и эпифиты образуют сумрачные непроходимые леса. С подъемом в горы все более значительную роль в них начинают играть древовидные папоротники высотой 12—15 м, а в почвенном покрове — буроземы.

Центральный Квинсленд (севернее широты Южного тропика) располагается в сухом климате тропического максимума давления. Поэтому береговые возвышенности и Большой Водораздельный хребет в бассейнах рек Фицрой и Бердекин покрыты злаковыми саваннами, редколесной эвкалиптовой саванной и крупнокустарниковыми зарослями из акаций.

Хребет Макферсон одет высокими эвкалиптовыми лесами, джунглями и гигантскими южными буками — нотофагусами. Отсюда по восточному склону протягиваются густые эвкалиптовые леса на бурых лесных почвах, красноземах и желтоземах. Их верхний ярус высотой 90—120 м поражает своими исполинскими размерами. В горных ущельях, например в долине реки Гроз в Голубых горах, встречаются гигантские эвкалипты высотой до 150 м. Наряду с калифорнийской секвойей они являются высочайшими в мире деревьями.

На западном склоне Большого Водораздельного хребта, а также в субтропиках Юго-Восточной Австралии, где количество осадков снижается до 500—1000 мм, располагаются светлые эвкалиптовые леса паркового облика на коричневых почвах. Их гладкие без единой ветви стволы вытягиваются на 60 м и лишь там одеваются листвой. Ботаники называют такие леса склерофильными или жестколистными и считают их переходными формами от тропических дождевых к саванным лесам. Там, где обильные дожди чередуются с засухами, продолжающимися иногда по нескольку лет, среди эвкалиптовых редколесий появляются злаковые саванные кустарниковые заросли, известные под именем «скрэб». Они состоят из низкорослых видов эвкалиптов и акаций (бригелоу скрэб) и развиты на красных ферраллитных и красно-коричневых почвах.

Страшной угрозой для лесов западного склона Большого Водораздельного хребта являются пожары. Нередко они стремительно разрастаются на огромных площадях, чему способствуют длительные засухи. Вот как описывает подобный разлив огня австралийский писатель Алан Маршалл в рассказе «Красногривые дикие кони».

«Пожар раскинулся на три мили в ширину. Он заливал огнем долины и карабкался по склонам холмов. Языки пламени, слизывая подлесок, как бы подтягивали за собой основную лавину огня. Когда огонь уходил вперед, густые заросли скрэба, превращенные в путаницу светящихся древесных скелетов, темнели и рассыпались золой.

Раскаленный воздух устремлялся вверх, дымные тучи окутывали кроны деревьев, а под ними бесновалась прожорливая огненная зыбь. Гейзеры пылающего смолистого газа вздымались вверх и, рассыпаясь, прошивали черные клубы дыма мгновенно исчезающими красными прожилками.

Над этим разливом огня возвышались гигантские горные рябины. Их кроны судорожно трепетали, сотрясаемые рвущимися к небу волнами раскаленного воздуха.

Дымный воздух был напоен смолистым запахом пылающих эвкалиптов. С гудящим ревом огонь охватывал вершины деревьев. Вскоре завеса огня стала сплошной...

Перед пожаром катилась волна раскаленного воздуха, ревушая и грохочущая... Ветер уносил горящую листву и куски коры. Они разжигали огненные озера за милю от основного пламени. Эти озера сливались в бушующее море, над которым собирались тучи смолистого газа. Настигаемые верховым палом, они взрывались, перебрасывая сгустки огня через гребни холмов. Горел, казалось, сам воздух. Неистовый жар мгновенно высушивал листву, и древесные кроны превращались в огненные знамена».

В Австралийских и Викторианских Альпах эвкалиптовые леса поднимаются до 1300 м, хотя отдельные экземпляры древостоя проникают на высоту 1800 м [*Learmonth*, 1970]. Заболоченные плоские участки порастают осокой и кустарниками. Между 1300—1800 м склоны покрыты криволесьем и низкорослыми зарослями снежного эвкалипта, южного бука-нотофагуса. Выше 1800 м господствует зелень альпийских лугов из туссока (альпийские злаковники), снежной травы (вид мятлика) и болот (матты Австралийских Альп).

Климат окружения горы Косцюшко считается самым суровым на материке. Годовое количество осадков колеблется в пределах 1780—3050 мм, средние температуры летних месяцев — от 10 до 15°, а зимних — от -1,2 до +1,5°. Снежный покров зимой образуется выше 1680—1525 м, а в Виктории — от 1370 м [*Кист*, 1980].

Словно в гигантском заповеднике, в Австралии до наших дней сохрани-

лись самые древние животные, населявшие Землю еще в мезозойскую эру и принадлежащие к тупиковым линиям эволюции. Наилучшие условия для их выживания создались в труднодоступных районах Большого Водораздельного хребта, где сейчас организовано много национальных парков и заповедников [*The Last of Lands*, 1969]. Тут настоящее царство «живых ископаемых» и чудо-зверей. Кенгуру, волки, кроты вынашивают детенышей в сумках, а такие млекопитающие, как утконосы и колючие ехидны, откладывают яйца. Останки сумчатых и яйцекладущих обнаружены и в Азии, и в Европе, и в Америке, где известно несколько видов опоссума. Утконос и ехидна — пережитки древнего переходного типа от рептилий к млекопитающим — встречаются только в Австралии, но и здесь вторжение человека и привезенных им более высокоорганизованных млекопитающих ведет к массовому вымиранию местных видов.

Предгорья и низкогорья Большого Водораздельного хребта являются самыми заселенными и освоенными на материке, особенно на юго-востоке. Человек начал селиться здесь еще в позднем палеолите, около 40 тыс. лет назад, когда предки австралийцев-аборигенов пришли в Австралию из Юго-Восточной Азии. Тогда эти районы были также более всего населены [*Learmonth*, 1970].

Начало европейской колонизации положили плаванья Джеймса Кука, который открыл и Большой Водораздельный хребет. В Голубых горах этого хребта ученые-натуралисты Бенкс и Соландер, сопровождавшие Кука, впервые описали сумчатых волков, кенгуру, эвкалипты, черты уникальной австралийской природы.

Ныне англо-австралийское население в основном занято в сельском хозяйстве и обрабатывающей промышленности. Разрабатываются месторождения золота, меди, свинца, цинка и серебра, приуроченные к складчатому поясу Большого Водораздельного хребта. Высокие плато используются под пастбища, низкие освоены под сады, виноградники, поля.

ГОРЫ АВСТРАЛИЙСКОЙ ПЛАТФОРМЫ

Австралия — самый плоский из всех континентов: почти половина его поверхности едва превышает 300 м над ур. м., и только 5% суши (включая площадь Большого Водораздельного хребта) находится выше 600 м [*Кист*, 1980]. Основу материка составляет докембрийская платформа и причлененная к ней с востока эпипалеозойская платформа с каледонидами под осадочным чехлом. Из-под чехла на юго-западе Австралии на поверхность выходят кристаллические корни Австралийского щита, а во многих других местах — протерозойские и каледонские складчатые структуры. В результате длительного разрушения и выравнивания приподнятые массивы щита и древние складчатые сооружения были превращены в пенеплен. Он представлен обширными поверхностями выравнивания складчатых сооружений, равнинами Западного плато с островными горами. Характерны низкогорные, часто платообразные хребты.

В миоцене отдельные участки пенеплена были подняты по разломам на различную высоту. Движения сформировали глыбовые горы с остатками сохранившейся от эрозии каолинитовой и латеритизированной древней коры выветривания, не свойственной современным физико-географическим условиям. Она образовалась, когда еще не было барьера Большого Водораздельного хребта, препятствующего проникновению влаги в глубь континента. В современных засушливых условиях древние продукты выветривания значительно



Останец из докембрийских пород Айерс-Рок в Центральной Австралии. Фото Н. Н. Дроздова

изменяют характер почвообразования. Таким образом, Австралия является страной реликтов не только во флоре и фауне, но и в характере почвенного покрова [Глазовская, 1952].

Горы на юго-западе материка совпадают с выступами Австралийского гранитогнейсового щита, составляющего Западное плато. В рельефе плато выделяются неправильные крутосклонные сопки с плоскими вершинами и низкогорные гряды. Их прорезают узкие ущелья, разделяют широкие долины или слабоволнистые равнины.

В центре материка поднимаются расчлененные долинами временных водотоков (криков) хребты Масгрейв (1440 м) и Макдоннелл (1510 м). Их слагают палеозойские граниты, песчаники и сланцы. В северо-западной части континента расположено плато Кимберли с плосковершинными останцами, возвышающимися до 936 м. Ливни экваториальных муссонов вызвали его расчленение глубокими каньонами, прорезающими песчаники, сланцы, кварциты, покровы базальтов. К югу от массива Кимберли протягивается также сильно расчлененный хребет Хамерсли (1236 м), сложенный протерозойскими кварцитами, гнейсами и гранитами. Юго-западный приподнятый край Западного плато выражен хребтами Дарлинг (582 м), Стерлинг (1109 м) и Поронгорупс. Сбросовый западный склон хребта Дарлинг круто возвышается над прибрежной равниной. Еще более отвесными вертикальными стенами поднимаются на 600 м выветрелые граниты Стерлинга и Поронгорупса. Столица штата Южная Австралия Аделаида лежит у подножия изолированных глыбовых гор Маунт-Лофти (710 м), сложенных палеозойскими и протерозойскими песчаниками и алевролитами. К северу их продолжает хребет Флиндерс (1189 м) — гигантский горст с острыми гребнями и отвесными ущельями, в песчаниках которого содержатся крупные месторождения железных руд.

Климат области — тропический и субтропический. Внутренние части континента, где располагаются массивы Масгрейв и Макдоннелл, крайне засушливы (среднегодовое количе-

ство осадков — 200—250 мм). Дождливые годы перемежаются длительными многолетними засухами. Здесь нет выраженного вегетационного периода. Он может начаться в любое время года после прохождения дождей [Глазовская, 1952]. Отсюда на запад до океана расстилаются обширные каменистые и глинистые пустыни. Значительная их часть почти лишена растительности. Так, склоны хребта Масгрейв покрыты лишь скудными зарослями колючего злака спинафекса и изредка одиночными деревьями. Но все же многие низкогорья поросли густым труднопроходимым кустарником. Это своеобразный австралийский скрэб, напоминающий средиземноморский маквис. Образующие его жестколистные низкорослые кустарники эвкалиптов, акаций, кизила в засушливые сезоны представляют крайне унылую тусклую картину. В них царит безмолвие смерти, не видно ни птиц, ни насекомых, и лишь изредка проползают ящерицы. Зато с началом дождливого сезона, обычно приходящегося на май — август (зима южного полушария), скрэб расцветает и пестрит причудливым смешением различных красок.

Растительный покров областей средиземноморского климата, получающих 600—800 мм и более годовых осадков, представлен жестколистными вечнозелеными эвкалиптовыми лесами на очень богатых кремнеземом и железистыми конкрециями латеритах, коричневых и бурых лесных почвах. Вертикально поставленные листья эвкалиптов дают мало тени, и под пологом крон развиваются папоротники, красиво цветущие травы, вьющиеся кустарники. Такие леса встречаются в северных частях плато Кимберли (пояс экваториальных муссонов), в южной части хребта Флиндерс, на склонах хребтов Юго-Западной Австралии, Маунт-Лофти [Specht, 1970]. Особенно они характерны для Юго-Западной Австралии, где за счет западного циклонального переноса влажных воздушных масс на склонах, обращенных к Индийскому океану, выпадает в среднем 1200—1500 мм осадков в год. К тому же эти районы претерпели наименьшие изменения под влиянием человека.

Основные занятия населения — овцеводство и зерновое сельское хозяйство.

ГОРЫ НОВОЙ ГВИНЕИ

Новая Гвинея — самый большой (крупнейший в мире после Гренландии) и гористый из островов, расположенных вблизи Австралии. Ориентированный субширотно, он делится посередине государственной границей. Западная половина — Ириан-Джая принадлежит Индонезии, а восточная образует территорию основной части государства Папуа — Новая Гвинея. Наибольшая высота гор — в западной части острова. Здесь поднимается г. Джая (Карстенс, 5029 м).

Горы Новой Гвинеи состоят из главной зоны поднятий — Центрального нагорья (в Ириан-Джая — Центральный Горный хребет), включающего горные хребты до 5000 м, плоскогорья и вулканические плато до 3000 м. Севернее, отделенные от этой зоны прогибом и продольными долинами рек, располагаются в основном средневысотные Береговые горы. Горы состоят из морских осадочных, излившихся и изверженных пород, включая ультраосновные (офиолиты). Складчатые структуры кайнозойские, причем на севере наиболее молодые, относящиеся к современной геосинклинали. Здесь, на ближайших островах и на востоке Новой Гвинеи, много активных вулканов. Некоторые части Центрального нагорья рассматриваются в качестве элементов герцинских складчатых структур, игравших роль срединных массивов в зоне кайнозойской складчатости. Они испытали продолжительный период континентального развития в мезозое, и это определило богатство и архаичность современной флоры [Игнатьев, 1979].

В строении Центрального Горного хребта Ириан-Джая участвуют мезозойские и палеогеновые известняки, и здесь во время экспедиции на г. Джая (Карстенс) и съемки территории обнаружены карстовые явления. В высокогорных районах встречены воронки, глубокие карстовые депрессии, исчезающие под землю реки [Balázs, 1968]. Э. Лундквист [1958] образно описал распространенный в Ириан-Джая ландшафт тропических карро-



Обвал в горах Новой Гвинеи. Фото В. Семенова

вых полей в известняках под пологом древесно-кустарниковой растительности. Он назвал территорию с этим ландшафтом «страной битого стекла» из-за резкости карровых ребер. Разнообразные карстовые формы развиты среди девственных субэкваториальных лесов в кайнозойских известняках Папуа — Новой Гвинеи [Гвоздецкий, 1981]. В горах Стар центральной части Новой Гвинеи, рассекаемой государственной границей, четко выражена высотная зональность карстовых форм [Verstappen, 1964].

На высоте более 4000 м в горах Новой Гвинеи встречаются небольшие ледники и вечные снега. В плейстоцене снеговая линия проходила на 1000—1200 м ниже, и ледники опускались до 3300 и даже 2000 м [Кист, 1980].

На острове помимо карстовых активно проявляются другие геоморфологические процессы: образование оползней, эрозия, движения по склону переувлажненных грунтов, солифлюкция, что определяет неустойчивость склонов и связано не только с особенностями климата, но и с сильной сейсмичностью, а в лесной высотной зоне — со сведением лесной растительности [Игнатьев, 1979].

Горы Новой Гвинеи находятся в климатической зоне экваториальных лесов, за исключением южного макросклона Центрального нагорья, который заходит в зону субэквато-



Ландшафт в районе Булоло. Фото В. Семенова



Травянистые пустоши в верховьях реки Лауэр-Ватут. Фото В. Семенова

риальных сезонно-влажных лесов с сухим зимним периодом. С высотой климат меняется от горного тропического до нивального. Наибольшее количество осадков (до 6500 мм/год) выпадает на северо-востоке, с максимумом в период северо-западного летнего муссона. На юге под влиянием зимнего австралийского муссона количество осадков значительно сокращается. На реках в период дождей бывают бурные паводки.

Флора богата и разнообразна не только из-за ее древности, но и вследствие ландшафтных различий. В горных лесах Новой Гвинеи произрастают такие древние растения, как дре-

вовидные папоротники, из хвойных — араукарии и др. Горы Новой Гвинеи — один из немногих районов Земли, где можно наблюдать полный спектр высотных зон — от влажного экваториального леса до высокогорий с почти постоянным снежным покровом [Игнатьев, 1979]. До высоты 1000 м преобладают влажные экваториальные и субэкваториальные высокоствольные леса, которые выше переходят в средневысотные горные леса с преобладанием южного бука — нотофагуса. В наиболее сухих местах лесные ландшафты сменяются редколесьями. Широко распространены, даже во влажных районах, травянистые пустоши, часто антропогенного происхождения. На высотах 1500—3000 м развиты туманные низколесья из чахлых деревьев, обвешанных густыми бородами лишайников. Обширные плато и высокогорные долины заняты злаковниками и зарослями подокарпуса. Еще выше — альпийские луга и голые скалистые гребни с угнетенными от постоянных ветров редкими кустарниками [Кист, 1980]. Высотная зональность проявляется и в составе фауны, которая богата и оригинальна. Преобладают сумчатые млекопитающие. В высокогорье обитает длинноклювая проехидна. К горным видам птиц относятся райские птицы, мухоловки, медососы [там же]. В горах Новой Гвинеи имеются месторождения меди, хрома, никеля. Ценны лесные ресурсы, ведутся лесозаготовки.

На Новой Гвинее живет несколько сот народностей, принадлежащих к меланезийской расе, в основном к папуасам. В центральных горных районах в небольшом количестве обитают близкие к папуасам низкорослые племена — негрито. В предгорьях и низкогорьях население возделывает разные тропические культуры, собирает плоды дикорастущего хлебного дерева и других растений. На склонах низкогорий северо-восточной части Новой Гвинеи располагаются папуасские огороды. Здесь практикуется «подсечно-огневая система земледелия — одна из самых древних, существующих на Земле» [Игнатьев, 1979. С. 164]. Лесные залежи служат пастбищами. Для других районов также «типично подсеч-



Древнеледниковые озера в горах Тасмании.
Фото Н. Н. Дроздова

ное земледелие: девственный лес сводится, несколько лет выращиваются культурные растения (преимущественно батат), затем участок с истощенными почвами бросают и расчищают новый» [Кист, 1980. С. 251]. Такое кочующее земледелие приводит к существенным изменениям естественных горно-лесных ландшафтов.

ТАСМАНИЯ

Нагорья и плато Тасмании составляют продолжение горного пояса Восточной Австралии и лежат на общем с ним герцинском складчатом фундаменте. Высота центрального плато — от 900 до 1200 м, но некоторые участки превышают 1500 м (г. Бен-Ломонд, 1617 м). Величественные изолированные вершины, глубокие долины, следы плейстоценового оледенения и многочисленные глубокие озера (оз. Сент-Клер глубиной 250 м) придают среднегорьям Тасмании вполне альпийский облик [Learmonth, 1971]. Горы сложены шестиугольными колоннами юрских долеритов, но встречаются и песчаники, сланцы, известняки, покровы неогеновых базальтов.

Тасмания расположена в области западного переноса воздушных масс умеренного пояса. На склонах западного побережья годовое количество осадков достигает 5000 мм. К востоку оно быстро убывает до 650—750 мм [там же]. Средняя температура февраля -17 — -20° , июля $+6$ — $+9^{\circ}$. В возвышенных частях острова летом температуры подчас опускаются до $1,6^{\circ}$, а зимой нередко падают до -11 , -16° [Кист, 1980]. В горах с июня по ноябрь лежит снег, и даже имеются



В горах центральной части Тасмании.
Фото Н. Н. Дроздова

единичные снежники-перелетки [Learmonth, 1971].

Примерно до высоты 1000 м распространены вечнозеленые дождевые эвкалиптовые леса, нижний древесный ярус которых составлен буками-нотифагусами и древовидными папоротниками. Под ними развиты железисто-подзолистые почвы и оподзоленные буроземы [Глазовская, 1973]. Нижние части склонов восточной половины острова заняты саванноподобными сухими эвкалиптовыми лесами на сильнооподзоленных почвах. На высотах 1000—1200 м древовидные формы эвкалиптов и нотифагусов сменяются кустарниковыми, затем следуют вересковые пустоши и луга, чередующиеся на плато с осоковыми болотами. Альпийский пояс характеризуется криволесьем и жесткими подушечными растениями [Вальтер, 1974].

Гидроэнергетические ресурсы горных озер используются комплексом ГЭС. Альпийские луга служат летними пастбищами для овец. Долины славятся фруктовыми (яблоневыми) садами. Широко развит туризм.

ГОРЫ НОВОЙ ЗЕЛАНДИИ

Некоторые находят, что острова Новой Зеландии чем-то напоминают Италию. На свой северный антипод они похожи конфигурацией, так же богаты вулканическими покровами и действующими вулканами, и их тоже пересекает горная цепь, напоминающая своими ледниками, обрывами, ущельями и высотами Альпы.

Горами занято более половины площади Новой Зеландии. Весь Южный остров перерезает мощный

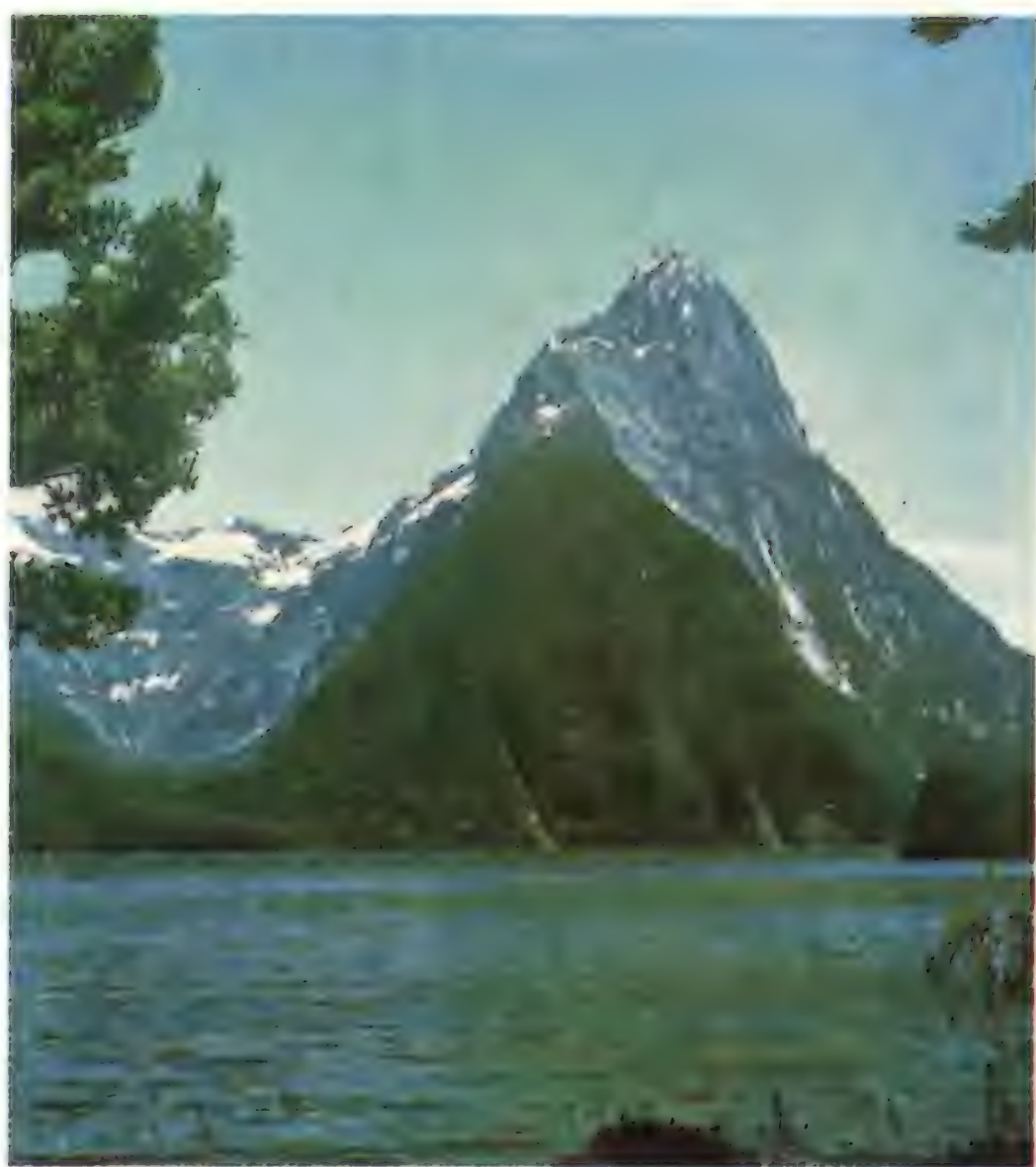
складчатый хр. Южных Альп, 16 вершин которого превосходят 3000 м. Высшая точка — пик Кука (3764 м) — расположена в горном узле, где группируется несколько «трехтысячников». Южные Альпы круто обрываются на запад и полого спускаются к востоку. Северный остров менее горист. Высота его хребтов — 1200—1800 м. Горы сложены сланцами, песчаниками, гнейсами, граувакками, андезитами. Центральную часть Северного острова занимает Вулканическое плато (высотой до 700 м) с плиоцен-четвертичными лавами и туфами. Здесь, в районе озер Таупо и Роторуа, располагается множество горячих источников и кипящих гейзеров. Они связаны с еще не вполне угасшей вулканической деятельностью. Над ровной поверхностью плато возвышаются действующие и потухшие вулканы, увенчанные снежными шапками: Руапеху (2796 м), Эгмонт (2518 м), Нгаурухое (2291 м), Тонгариро (1968 м). Острова Новой Зеландии составляют часть Тихоокеанского вулканического кольца современной геосинклинальной зоны. Об этом ежегодно напоминают до 100, а то и более землетрясений, подчас разрушительной силы. В строении западной части Новой Зеландии принимают также участие мезозойские и герцинские складчатые сооружения.

Новая Зеландия находится в поясе умеренного климата с западными ветрами, и только самый ее север заходит в пределы субтропического пассата. Океаническое положение смягчает летнюю жару и зимние холода: средняя температура февраля $+14$, $+19^\circ$, июля $+5$, $+12^\circ$. Однако в горах среднеиюльские температуры опускаются до -2° , причем в Южных Альпах морозы в этом зимнем месяце достигают -12 , -15° . Большое число ясных солнечных дней сочетается с обилием осадков. На западных наветренных склонах гор их выпадает 2000—5000 мм в год, на восточных — 700—1500 мм.

Обилие влаги и значительная высота приводят к образованию горного оледенения общей площадью около 1000 кв. км. Снеговая линия повышается от 1000 м на юго-западе (о. Южный) до 1800—2400 м на северо-востоке (о. Северный). На западных



Каньон Клинтона в горном узле Кука.
Фото С. Ф. Кулика



Вечнозеленые нотофагусовые леса соседствуют зимой со снегами горных вершин. Фото С. Ф. Кулика

склонах Южных Альп ледники сползают почти к побережью, до высоты 200—230 м. Причем можно наблюдать любопытное соседство ледников и вечнозеленых деревьев, древовидных папоротников [Кист, 1980]. Самый большой ледник Тасмана имеет 29 км в длину и более 2 км в ширину. В углубленных ледниками тектонических впадинах и котловинах блещут многочисленные холодные и глубокие

озера. Многие из них дают начало полноводным в течение года рекам.

Нижнюю высотную зону составляют влажные вечнозеленые леса из сосны каури, намахи, риму, тараиро и множества других местных пород, которых не встретишь нигде в мире, кроме Новой Зеландии. Они развиты на желто-серых почвах и желтоземах, занимают горы Северного острова до высоты 900 м и западные склоны Южных Альп до 400—800 м. Пальмы, древовидные папоротники высотой порой до 40 м, разнообразные кустарники, множество лиан и эпифитов образуют непроходимую чащу. Теперь такие леса в подавляющем большинстве сведены ради увеличения площади пастбищ для овец. Вдоль восточного берега и в межгорных котловинах о. Южного, испытывающих иссушающее действие фенов, развиты отчасти заросшие кустарником крупнокочкарные злаково-туссоковые луга на черноземовидных почвах. Восточные склоны Южных Альп заняты вечнозелеными буковыми (нотофагусовыми) лесами и кустарниками. Выше 800—900 м распространены леса из буков-нотофагусов и подокарпусов на желто-бурых почвах. Примерно с 1000 м лес постепенно переходит в лесо-кустарник высотой около 3 м, а выше 1200—1500 м превращается в вечнозеленые кустарниковые заросли. При этом какие-либо резкие границы отсутствуют, и некоторые древесные виды проходят сквозь все высотные зоны, едва достигая в конце концов 50 см в высоту [Вальтер, 1974]. Для альпийской зоны типичны туссоковые злаковники и гигантские подушечники, обнаруживающие черты сходства с горами Восточной Австралии и Южной Америки.

Новозеландская фауна самая древняя из современных и в значительной степени сохраняет позднемезозойский облик. Если не считать интродуцированных видов, существует только три собственно новозеландских млекопитающих (два вида летучих мышей и крыса), отсутствуют черепахи, крокодилы, змеи, пресноводные рыбы. Зато очень обильны пресмыкающиеся, хотя всего их не более 10 видов. Особенно впечатляет ящерица туатара — прямой потомок

мезозойских ящеров. Своеобразие фауны вызвано отделением Новозеландских островов от австралийской суши ранее конца мезозоя, когда многие виды не успели еще проникнуть в Австралию или даже вообще не возникли. Вследствие отсутствия хищников и змей богатое птичье население представлено значительным числом нелетающих птиц, экологически замещающих отсутствующих в составе фауны млекопитающих.

Непрочное равновесие архаической фауны сильно нарушено введенными человеком видами сравнительно недавнего происхождения. Переселенцы из Европы, стремясь воссоздать привычный им мир, ввезли много животных для охотничьих целей — оленей, лисиц, ланей, кабанов, горных козлов, фазанов, а также кошек и собак. Быстро размножившись в соответствующих их родине физико-географических условиях, они составили жесточайшую конкуренцию местным видам, большинство из которых стали редкими. Некоторые уже совершенно исчезли, среди них — огромный нелетающий гусь, нелетающая султанская курица, бескрылый страус-моа, весивший до 250 кг и ростом более 3,5 м.

Горные пастбища создают благоприятные условия для круглогодичного овцеводства, и Новая Зеландия стоит на 1-м месте в мире по количеству овец на одного жителя, производству мяса и масла на душу населения. В горах используются гидроэнергоресурсы стремительных рек и геотермальная энергия; добываются опал, магнетитовые пески и золото.

ГОРЫ ТРОПИЧЕСКИХ ОСТРОВОВ ТИХОГО ОКЕАНА

В бескрайних просторах тропических широт Тихого океана, на пространстве, примерно равном площади Евразии и Африки, вместе взятым, рассеян чарующий мир тысяч островов. Многие из них имеют типичный горный характер. Чаще всего это вулканы разной степени активности и сохранности.

В области земной коры океанического типа вулканические острова слагаются жидкими базальтовыми лавами. Их излияния создают острова-

вулканы щитового типа с пологими склонами (редко более $10\text{--}15^\circ$). Они представляют собой вулканические плато, которые, постепенно расчленяясь речными долинами, преобразуются в эрозионные горы. Наиболее яркими островами этого типа являются Гавайские. Таков самый высокий остров Тихого океана — Гавайи. Из пяти образующих его вулканов два превышают 4000 м (Мауна-Кеа — 4205 м и Мауна-Лоа — 4170 м). Их можно считать высочайшими на земном шаре, поскольку от ложа океана они поднимаются на высоту более 9000 м [Анродов, 1982].

Вулканические острова земной коры переходного типа (западная часть Тихого океана) слагаются пирокластическими продуктами и густыми андезитовыми лавами. Их излияния сопровождаются постройкой конусов с крутизной склонов $20\text{--}35^\circ$. Наиболее высокими островами-вулканами этого типа являются Каркар у берегов Новой Гвинеи (1500 м), Коломбангара на Соломоновых островах (1661 м) и Лопеви на Новых Гебридах (1449 м).

В пределах земной коры переходного типа некоторые острова Меланезии (Новая Ирландия, Новая Британия, Новая Каледония и крупные острова групп Соломоновых, Новых Гебрид, Фиджи) являются геосинклинальными. Они располагаются в области Тихоокеанского подвижного пояса, включающего структуры палеозойского, мезозойского и кайнозойского возрастов. Все геосинклинальные острова представляют собой вершины подводных хребтов высотой 3000 — 4000 м. От вулканических они отличаются более сложным рельефом, в котором помимо вулканических развиты и структурные эрозионно-тектонические формы.

Для тропических широт Тихого океана характерны пассатные восточные ветры, переносящие влагу в нижнем слое атмосферы до высоты 1000—1500 м. Даже небольшое препятствие на их пути вызывает значительное выпадение осадков. Поэтому наветренные склоны гор оказываются увлажненными в 2—3 раза больше, чем низкие острова-атоллы. С удалением от экватора и усилением сезонных гидротермических различий нарастает значение фактора экс-



Вулкан Мауна-Кеа



Каньон на острове Оаху. Гавайи

позиции по отношению к господствующим ветрам. Как отмечает Г. М. Игнатьев (1979), яркий пример тому дает распределение осадков на Гавайских островах, где возникают почти крайние из возможных для Земли диапазоны влажности климата. На горе Уэйеляли острова Гавайи в среднем за год выпадает 14 400 мм осадков, что на 2400 мм больше, чем в Черрапундже, считающемся одним из самых влажных мест на земном шаре. На том же острове, в наиболее его сухом районе (долина Кэвейхае), выпадает всего 190 мм осадков в год, что при жарком климате обуславливает такую же сухость, как и в безводных пустынях Средней Азии. Естест-

венно, эти перепады определяют большую контрастность ландшафтов острова.

С увеличением влажности климата от центрального сектора Тихого океана к западному в спектре высотной зональности усиливается преобладание лесных ландшафтов. В нижних частях склонов господствуют полидоминантные трехъярусные леса с деревьями высотой 30—35 м. Выше леса имеют меньшую высоту древостоя и включают только два яруса. На высоте около 300—1200 м располагается зона туманного мохового низколесья. Для него характерно упрощенное строение леса, малая высота древостоя, обилие мхов, эпифитов, высокая кислотность почв с оторфованностью верхних горизонтов [Игнатьев, 1979]. Выше лежит лесная зона, сходная с таковой нижних частей склонов. К сожалению, высота гор не позволяет полностью развиться спектру высотной зональности этого типа, отнесенного Г. М. Игнатьевым к новогвинейскому. По мере удаления от экватора происходит понижение высоты зоны горных монодоминантных лесов, которые у тропиков спускаются к уровню моря.

Высотная зональность достаточно выражена практически на всех островах высотой более 100 м, причем индивидуальное разнообразие природных территориальных комплексов на единицу площади больше на малых островах, чем на крупных. По мере старения острова пространственная ландшафтная структура территории приобретает все более расплывчатый характер с постепенными изменениями между ее элементами по всем признакам [Баденков, Пузаченко, 1979]. Г. М. Игнатьев [1979] показал, что природные территориальные комплексы вулканических островов в своем развитии проходят ряд стадий. Вначале первичная лавовая поверхность осваивается растительностью. Лавовые покровы, излившиеся примерно около 1000 или нескольких сот лет назад, несут примитивный, маломощный, но сплошной почвенный покров под лесами монодоминантного состава. Для поверхностей, возраст которых измеряется десятками, сотнями тысяч, возможно, даже миллионами лет, характерны вторичные эрозионные

или карстовые элементы рельефа. Леса, приобретающие полидоминантный характер, сильно дифференцированы в зависимости от рельефа.

В тропических широтах Тихого океана наиболее полный спектр высотной зональности можно встретить на Гавайях. Здесь до 1500 м основным фактором ландшафтных изменений является нарастание влажности и уменьшение освещенности. До этой высоты, соответствующей уровню развития облаков, происходит уменьшение ярусности леса при общем понижении высоты древостоя. На высоте 1300—1500 м распространен пояс «туманного» низколесья. Выше 1500 м изменения сопряжены с уменьшением влажности климата и понижением температуры. Снизу вверх разреженные леса последовательно сменяются акациево-кустарниковой саванной, сухими степями, кустарниками, злаковым высокотравьем. Наконец, выше 3000 м появляется злаковое низкотравье, переходящее на скалистых вершинах вулканов в пояс лишайников и папоротников [Игнатьев, 1979].

В восточной части Тихого океана и отчасти в экваториальном его поясе существует засушливая зона. Здесь, на побережье островов, не растет кокосовая пальма, осадков выпадает менее 800 мм в год. Своеобразный характер имеет и высотная зональность, наиболее полно выраженная на Галапагосских островах. Как и для подветренных склонов Гавайских островов, для нижней высотной зоны здесь характерен не лесной, а полупустынный ландшафт. На высоте 200—300 м он уступает место редколесьям из скалезии с лишайниками и мхами. Это аналог туманного низколесья, поскольку вся влага конденсируется почти исключительно из облаков. Выше 300 м появляется гуава, а еще выше — лишь сухолюбивые травы и кустарники [Carlquist, 1965].

Коренные жители Океании — меланезийцы, полинезийцы и микронезийцы — хорошо владеют агротехникой использования горных земель. Там, где продукты выветривания образуют почву достаточно вязкую, чтобы удерживаться на склонах, для земледелия не помеха склоны гор крутизной 30—40°.

Глава XI. ГОРЫ СЕВЕРНОЙ АМЕРИКИ

ГРЕНЛАНДИЯ

Самый большой остров мира, обломок Северо-Американской платформы, площадью 2 млн кв. км почти целиком покрыт льдами — 1,8 млн кв. км. В центре ледниковый купол вздымается на высоту 3231 м при мощности 2500—3400 м. Рельеф его ложа, будучи вдавленным под нагрузкой льда, оказывается ниже уровня моря. По форме он образует гигантскую мульту в виде чаши, наполненной льдом. Ложе слагают гранитогнейсовые породы докембрийского Гренландского щита, являющегося продолжением Канадского. К побережью они выступают как возрожденные горные сооружения. Части восточного и западного побережий заняты плато-базальтами. Здесь также прослеживаются причленившиеся структуры каледонских складчатых поясов: Иннуитского на севере и Восточно-Гренландского на востоке [Кинг, 1972].

Наиболее мощная система поднятий шириной до 300 км протягивается вдоль восточной половины Гренландии. С востока они обрамлены высокими предгорными плато и расчленены густой сетью фьордов. Средние высоты горных цепей составляют 1500 м, а вершины достигают 3000 м (на базальтовом плато южнее залива Скорсби г. Гунбьерн, 3700 м). Вдоль северных берегов Гренландии вытянуты горы Иннуитского складчатого пояса высотой до 2000 м.

Альпийские формы Восточной Гренландии с острыми зазубренными скалистыми гребнями между цирками и крутыми пиками являются результатом морозного выветривания и нивации. Они никогда не покрывались льдом. Возможно, что в течение плейстоцена эти высокие горы, как и сходные с ними нунатаки, возвышавшиеся над внутренними частями острова, являлись убежищами для флоры [A Geography of Norden, 1960].

Платобазальты и другие отложения платформенного чехла формируют столовые горы. В настоящее время они находятся в стадии эрозионного расчленения и покрыты глыбово-щебенчатыми россыпями.

Выветривание действует сильнее на отдельные торчащие выше других камни, сглаживая их поверхность. Постепенно россыпь приобретает форму «булыжной мостовой» в виде поверхности из плоских многогранников. Широко развиты и мерзлотные микроформы.

В центральных частях острова средняя температура всех месяцев ниже 0°. Температуры января около -40, -60°. В июле они повышаются всего до -10, -15°, но случаются морозы до -28°. Холодные тяжелые воздушные массы стекают отсюда к краям ледника, образуя ураганные стоковые ветры. Осадков выпадает 80—300 мм. Меньше всего их на севере, где свободная ото льда суша напоминает пустыню. Сходство довершают частые ураганы. Увлекаемые ими частицы песка и льда до зеркального блеска полируют скалы, сверлят в них многочисленные тоннели и отверстия. Скалы и «булыжные мостовые» покрыты темной пленкой окислов железа и марганца, подобной «пустынному загару» [Возгрин, 1984]. Лишь на юго-западном побережье количество осадков возрастает до 1000 мм. Здесь господствует морской, более мягкий (средняя температура января -4, июля +11°), но не менее ветреный климат.

На узком скалистом побережье материковые льды упираются в горные цепи. Кое-где лед под собственной тяжестью переползает через перевалы и по троговым долинам сползает к морю, формируя глубокие фьорды. Среди них самый длинный в мире фьорд — Скорсбиссун (300 км). Гигантский ледник Гумбольдта (Северная Гренландия) имеет ширину 100 км и обрывается в море стометровой стеной [Fristrup, 1966; Возгрин, 1984].

На безжизненной поверхности ледников обитают только некоторые виды водорослей. На нунатаках можно встретить несколько видов мхов и накипных лишайников. По южным склонам и защищенным от ветра понижениям встречаются горный мак, рододендрон, ива, камнеломка, злаки. В засушливой Северной Гренландии по небольшим котловинам

кам бессточных солоноватых озер под травостоем из злаков, осок, полыней и кобрезии развиты засоленные почвы. Это как бы крошечные участки степи среди гренландской тундры [Игнатьев, 1956]. Для юго-западной части острова типичны луга и верещатники, сменяемые выше 600—700 м кустарничковыми тундрами. По долинам встречаются заросли березы, можжевельника, ольхи. На высотах 300—600 м, выше пояса туманов, искривленные деревья достигают 4—7 м.

Млекопитающие встречаются только в прибрежных горах. Это овцебык, полярные волк и заяц, олень-карибу, песцы, лемминг, горностаи. Гнездящиеся в окрестностях горных озер птицы оставляют такое обилие питательных веществ, что поверхность этих водоемов покрывается толстым слоем плавающего мха. Высоко в скалах живет орлан-белохвост. Все гнезда его поставлены на учет и охраняются [Возгрин, 1984]. На северо-востоке острова создается национальный парк площадью 9 млн га, который станет самой большой охраняемой территорией мира.

Редкие стойбища и поселки в основном концентрируются на юго-западном побережье. Здесь селятся эскимосы, занимающиеся морским промыслом и охотой, выпасом завезенных из Скандинавии овец и домашних оленей. Ведется добыча мрамора, угля, железных, хромовых, урановых и свинцово-цинковых руд. Жила у Мраморилийка на северо-востоке острова содержит $1/10$ мировых запасов свинца и цинка.

ГОРЫ КАНАДСКОГО АРКТИЧЕСКОГО АРХИПЕЛАГА

Наиболее гористая полоса проходит на востоке крупнейшего в мире архипелага через острова Элсмир (хр. Юнайтед-Стейтс, 2926 м), Аксель-Хейберг (2134 м), Девон (1887 м), Баффинову Землю (2591 м). Все они относятся к области Канадского щита, и только север о. Элсмир принадлежит Иннуитскому складчатому поясу. Но крупные орографические элементы образовались в кайнозое при формировании котловин Северного Ледовитого океана и обнаруживают слабое

соответствие древним структурам [Игнатьев, 1965].

Повсеместно развита вечная мерзлота мощностью до 500 м, и оторфованные поверхности покрыты почти геометрически правильной гигантской сеткой мерзлотных форм. Климат сухостью и сильными ветрами напоминает климат Азиатской Арктики (температуры января -20 , -35° ; лета — от 2 до 6°). Осадков выпадает 100 — 300 мм и только на юго-востоке Баффиновой Земли — 600 — 800 мм.

Как сегодня Гренландию, эту часть Канады 10 тыс. лет назад покрывал ледяной панцирь. Ныне общая площадь оледенения — 154 тыс. кв. км. Крупные ледники имеются на о. Элсмир (78,3 тыс.), Баффиновой Земле (36,8 тыс.), о. Девон (16,6 тыс.), о. Аксель-Хейберг (12,6 тыс. кв. км). Озера и реки почти круглый год скованы льдом.

Среди лишенных растительности каменистых и ледяных пространств лишь в южной половине по долинам и котловинам озер разбросаны кустарничковые ассоциации и пятна полярных трав. На Баффиновой Земле такие полярные пустыни доходят до широт Ленинграда. Животный мир сходен с гренландским.

Население составляют эскимосы, занимающиеся охотой и рыболовством. В настоящее время на островах осуществляется активная разведка на нефть и газ, которые предполагается транспортировать на материк танкерами.

ГОРЫ ЛАБРАДОРА

Мелкий Гудзонов залив отделяет от основной части материка массивный полуостров Лабрадор. Он охватывает самую высокую часть Лаврентьевского щита. Поверхность, сложенная очень древними, если не абсолютно первичными гнейсами и сланцами с жилами диорита и диабаза, приняла вид холмистого пенеплена. Преобладают высоты около 600 м, и только на северо-востоке, в горах Торнгат, они достигают 1622 м (г. Серк). Этот приподнятый край полуострова изрезан бесчисленными фьордами. Вся поверхность несет следы оледенения, одним из центров которого был сам Лабрадор. Толщина ледникового ци-

та местами превышала здесь 3000 м.

Океанический климат Лабрадора сходен с климатом Камчатки: снежная, холодная зима, обильные осадки, частые туманы, умеренное лето. Средняя температура января от -20 до -30° , июля $+9$ — 15° . Осадки выпадают круглый год, максимум — осенью. Их количество 500—700 мм повсеместно, а на востоке — 1000 мм. На большей части территории распространена вечная мерзлота.

В южной части на подзолах произрастают леса из белой и красной сосен, тсуги (хемлока), кедра. К северу начинают господствовать редколесья из белой и черной ели, бальзамической пихты, березы и осины. На самом севере и северо-востоке распространена мохово-лишайниковая тундра, достигающая здесь своих самых южных широт (48 — 50° с. ш.).



В лесах встречаются черный и бурый медведи, волки, лисицы, куница, рысь, ондатра; в тундре — олень-карибу, мускусный бык.

На Лабрадоре сосредоточены крупнейшие в Северной Америке разрабатываемые месторождения железных руд, а также никеля и меди. Живут здесь индейцы-охотники, а на севере — эскимосы.

ГОРЫ АЛЯСКИ

На юг от берегов Аляски простираются Кордильеры — обширная система горных хребтов и плоскогорий между ними. Они состоят из трех поясов высоких горных цепей.

Самый большой горный пояс окаймляет зону плоскогорий с востока. Он берет начало от хр. Брукс у берегов Северного Ледовитого океана. Этот широтный хребет, сложенный известняками и кристаллическими сланцами, достигает высоты 2761 м. Далее через хр. Ричардсон, горы Маккензи и Селуин (2972 м) он соединяется со Скалистыми горами.

Западный горный пояс Кордильер начинается на Алеутских островах. Многие их вершины достигают 1500 м, а влк. Шишалдина — 2857 м. Эта затопленная океаном вулканическая цепь из 111 островов, подобно гигантскому мосту, связывает Аляску с Командорскими островами. За рогом полуострова Аляска горы постепенно повышаются до 3500 — 4000 м и образуют грандиозную дугу Аляскинского хребта. Здесь расположена высочайшая вершина Северной Америки и

Гора Мак-Кинли

Аляскинский хребет.
Гора Форакер

наиболее северный из «шеститысячников» мира — двуглавый Мак-Кинли (6194 м). Его северный склон возвышается над долиной Кускокуима, расположенной на высоте всего 450 м. Гора названа в честь президента США 1897—1901 гг. Всего на Аляскинском хребте насчитывается 15 вершин выше 3500 м. Южнее его продолжает высокий Береговой хребет.

Между западными и восточными горными поясами Кордильер располагаются внутренние плоскогорья. На Аляске это Центральные плато, плато Юкон (2405 м), а южнее — плато Стикин и Фрейзер.

Третий горный пояс Кордильер протягивается по самому побережью Тихого океана. Его сначала образуют горы Чугач (4116 м) с огромными ледниками, включающими ледяную шапку полуострова Кенай. Горы Врангеля соединяют Аляскинский хребет с массивом Св. Ильи. Всю внутреннюю часть массива покрывает обширное фирновое плато, из-под которого выступают скалистые вершины. Из них выделяются г. Логан (5951 м) — вторая по высоте вершина Северо-Американского континента и г. Св. Ильи (5488 м). От них расходятся длинные ледниковые языки, самый большой из которых — ледник Маласпина. Вершина Св. Ильи поднимается всего в 60 км от берега. Названа она так русским мореплавателем А. Чириковым, подплывшим к берегам Аляски в 1741 г. на Ильин день. Долгое время В. Беринг и А. Чириков считались первооткрывателями гористого аляскинского побережья. Теперь имеются сведения, что первые снежные вершины Северной Америки увидели новгородцы еще во времена Ивана Грозного [Марков, 1976]. Юго-восточнее массива Св. Ильи, на границе Аляски и Британской Колумбии, расположены хр. Фэруэтэр (4663 м) и Баундари (3136 м). Еще южнее простирается цепь гористых залесенных островов — архипелаг Александра, о-ва Королевы Шарлотты, остров Ванкувер.

Горы Аляски довольно молоды. Пласты осадочных пород смяты в складки, главным образом в мезозое (невадийская и ларамийская складчатости). Но единое горное сооружение



В прибрежных горах Аляски образовалось исключительно мощное оледенение

было оформлено в кайнозойскую эру. О тектонической нестабильности территории напоминают немало действующих и потухших вулканов. Из них наиболее активно извергаются влк. Врангеля (4268 м), Катмай (2304 м), сильнейшее извержение которого произошло в 1912 г., более двух десятков вулканов Алеутской гряды.

Большая протяженность Аляски и сильная изрезанность береговой линии обусловили разительные контрасты климата. Так, в прибрежных горах, близких к циклоническому центру, располагающемуся над Алеутскими островами, отрицательные температуры зимой невелики (0, –5°) и длятся недолго. Горы не пропускают сюда северные холодные массы. Эту часть вместе с Алеутскими островами называют царством вечной осени. В сыром и ветреном климате трудно подметить правильное чередование времен года. Постоянно дуют порывистые юго-западные ветры, разражаются яростные ураганы, сопровождаемые зимой обильными снегопадами. Годовое количество осадков колеблется от 1800 мм на п-ове Аляска до 4800 мм на Аляскинском хребте и до 6000 мм на некоторых



Орографическая схема Кордильер. Сост. Ю. Н. Голубчиков

наветренных склонах гор. Нет, пожалуй, на земном шаре места, где бы дождь или снег не шли так часто. На хр. Фэруэтэр, например, 312 дней в году с осадками. По этой причине здесь почти не развито сельское хозяйство.

В этих самых высочайших в мире прибрежных горах снеговая линия проходит на высоте около 1600 — 1700 м (г. Мак-Кинли), опускаясь на западных склонах до 300 — 800 м. Здесь образовалось исключительно мощное оледенение площадью около 104 тыс.

кв. км. Величественными и грандиозными выглядят ледники Хаббард (длина 145 км), Маласпина (длина 42 км, площадь 2200 кв. км — более чем в 1,5 раза превышает площадь всех кавказских ледников), Кахилтна (73 км), Мульдоров (66 км), Рут (60 км), Форакер (54 км), Эльдрич (54 км), Токоситина (41 км) и др. Многие долинные ледники сливаются у подножий гор и, растекаясь, образуют обширные лопасти, края которых могут спускаться прямо к океанским водам. Концы таких предгорных лед-

ников нередко покрыты мореной, на которой иногда формируется почва и даже растет лес, медленно движущийся вместе со льдом.

В недавнем геологическом прошлом оледенение достигало еще больших размеров. Огромные ледники заполняли долины и прилегающие равнины. Под их воздействием вершины приняли вид острых пиков, круче сделались склоны, углубились долины, сформировались ныне заполненные озерами котловины.

Густые высокоствольные лиственнично-еловые леса встречаются до 700—1000 м в среднем течении Юкона, на Аляскинском хребте и юго-востоке Аляски. В них доминируют белая и ситхинская ель, достигающая 60 м, альпийская пихта. Леса заболочены, завалены буреломом. Густой ковер папоротников и мхов плащеобразно перекрывает поверхность почвы. Обильные талые воды способствуют гигантизму трав. В лесах много ягод, однако они водянисты на вкус из-за большой влажности. Такие леса называют дождевыми [Успенский, 1980]. На остальной территории преобладают редколесья или криво-лесья. Выше 900 — 1200 м они уступают место горным тундрам с брусничкой, черникой, ежевикой, морошкой. На Алеутском архипелаге леса отсутствуют вовсе, и склоны гор покрыты мхами, лишайниками, в долинах обильны луговые травы. В горных лесах Аляски водятся медведи-гризли, самые крупные в мире северные лоси, бизоны, олени-карибу, волки, лисы, снежные козы, бобры, дикобразы. В прозрачных ручьях, часть которых не замерзает и зимой, ловятся лососи и самая крупная в мире форель.

В горах Брукс и Ричардсон термометр почти каждую зиму опускается до -50 , -60° , а средняя температура самого теплого месяца не превышает $5 - 6^{\circ}$. Сильные морозы сопровождаются полным безветрием и переносятся сравнительно легко. Осадков не более 300—500 мм, и к концу зимы толщина снежного покрова не превышает 15 — 20 см. Заросли густого тальника, тополево-березовые лески и островки приземистых елок обрамляют лишь долины рек и берега озер. Горы заняты тундрами, арктическими

пустынями, голыми каменистыми россыпями с пятнами лишайников. В животном мире обычны олени-карибу, мускусные быки (овцебыки), дикие бараны, песцы. Эти горы впервые открыли для науки и нанесли на карту русские путешественники, наиболее выдающимся среди которых был Л. А. Загоскин. В 1842 — 1844 гг. он со спутниками проплыл несколько тысяч километров по Юкону и его притокам.

Аляска богата полезными ископаемыми — золотом, бериллом, углем, железом, платиной, ртутью, свинцом, нефтью. Большие запасы леса на юго-востоке благоприятствуют лесоперерабатывающей промышленности. Развито пушное звероводство, оленеводство.

С каждым годом возрастает поток стремящихся сюда туристов. Их особенно привлекает сверкающий ледяным одеянием Мак-Кинли. Еще в 1917 г. эта гора с прилегающей территорией была объявлена национальным парком. Ныне на Аляске организовано 13 национальных парков, а общая площадь охраняемых территорий составляет 25% территории штата. Самой большой из них стал национальный памятник «Горы Врангеля — гора Св. Ильи» площадью больше 4 млн га. Ненамного уступают ему в размерах национальные парки «Ворота в Арктику» на хр. Брукс и «Озеро Кларк» в горах п-ова Аляски. Юкон в среднем течении и его приток Чарли объявлены национальными реками. Защитники природы настояли также на том, чтобы в районе хр. Брукс трасса нефтепровода обошла стороной район гнездования соколов-сапсанов и кречетов, а на путях миграции оленей трубы были спрятаны в землю. Современным американцам все больше недостает свежего воздуха, тишины и голубого неба. Аляска — это последняя окраина США, где еще возможна жизнь человека в гармонии с природой. Потому многими американцами было признано, что живописные ландшафты и свежий воздух Аляски — главное ее богатство [Успенский, 1980].



Высшая точка Каскадных гор. Вулкан Рейнир.
Фото В. А. Иванова

Вершина Мак-Милан в северной части Каскадных гор. Фото В. А. Иванова

БЕРЕГОВЫЕ ХРЕБТЫ СЕВЕРО-АМЕРИКАНСКИХ КОРДИЛЬЕР

Простирающаяся на 4500 км от Аляски до Калифорнии система Береговых хребтов шириной до 300 км окаймляет с запада зону внутренних плоскогорий. Сюда входят хребты Береговой (г. Уоддингтон, 4043 м), Островной на о. Ванкувер (2200 м), Береговые (г. Пинос, 2692 м), Каскадные горы (влк. Рейнир, 4392 м; влк. Шаста, 4317 м), горы Сьерра-Невада (г. Уитни, 4418 м) и полуострова Калифорнии (г. Ла-Энкантада, 3078 м).

Горное сооружение Береговых хребтов подразделяется на несколько тектонических зон. Береговой хребет Канады и горы Сьерра-Невада принадлежат к эвгеосинклинальной зоне невадийской складчатости (поздняя юра — ранний мел). Островной хребт Канады, Береговые хребты США и горы Калифорнии образуют тыльный прогиб Кордильер с интенсивным погружением и складчатостью, проявившейся в течение кайнозоя. Этот пояс по молодости складчатых хребтов называют альпийским (тихоокеанская складчатость). Он также включает отдельные поднятия, выводящие на поверхность докайнозойские образования (Береговые хребты Калифорнии) и крупные межгорные прогибы (Большая Калифорнийская долина, Калифорнийский залив). Каскадные горы сложены молодыми вулканическими породами, излившимися в пределах невадид [Хаин, 1971].

Все эти хребты группируются в две



меридиональные цепи. Более западная как бы продолжает аляскинские горы Чугач и Св. Ильи. Она представлена Островным хребтом, о котором можно говорить лишь условно. Его образуют две группы кражей — о. Ванкувера и архипелага Королевы Шарлотты. На территории США Островной хребт переходит в горный пояс Береговых хребтов. Они круто вздымаются от Тихого океана обрывистыми скалами, уступающими место небольшим прибрежным низменностям лишь в районах заливов Монтерей и Сан-Франциско. Эти хребты, сложенные осадочными метаморфическими породами, являются самыми молодыми в Кордильерах и отличаются значительной сейсмичностью. Заканчиваются Береговые цепи на Калифорнийском полуострове в виде обособленных вулканических и кристаллических массивов, обрамленных вдоль западной окраины ступенчатыми плоскогорьями.

Восточная цепь начинается анти-



Ледниковое озеро в Каскадных горах

клинорием Берегового хребта. В большей своей части он образован самым крупным гранитным батолитом Северо-Американских Кордильер. Береговой хребет состоит из группы горных массивов, объединенных общим цоколем. По густой сети тектонических трещин западного склона заложились фьорды и сквозные долины. Древнее оледенение сгладило вершинные формы, создало многочисленные трог и подпруженные озера. Оледенение развито и сейчас, особенно в северной части хребта. Его площадь достигает 15,4 тыс. кв. км. Ледники служат колыбелью многих рек, например Юкона. Единственным большим проходом через Береговой хребет в глубь страны является долина р. Фрейзер. По этой долине, поражающей отвесными скалами высотой в сотни метров, отстоящими друг от друга иногда на 20—30 м, проложена трансканадская железная дорога.

К югу от р. Фрейзер Береговой хребет переходит в Каскадные горы. Они так называются потому, что

р. Колумбия, прорываясь по их базальтовым ущельям, образует бесчисленные каскады водопадов и порогов. Горы сложены вулканическими породами. Восточные склоны обрывисты, а западные пологи. Сравнительно выровненная вершинная поверхность располагается на высоте 1750—2000 м. Над ней возвышаются сверкающие снежные конусы вулканов. Так, вулканический конус Рейнира превышает окружающие плато почти на 2500 м. По его склонам до 1200 м спускаются 26 ледников. Следы недавней вулканической деятельности проявляются в обилии горячих источников. Множество разрушенных и в то же время крутых скал готовы обрушиться при малейшей нагрузке. С таянием ледников связаны катастрофические сели. Сейчас за динамикой оледенения внимательно следят ученые крупнейшего гляциологического центра США в городе Такома [Гракович, 1981].

В Каскадных горах немало ледниковых и вулканических озер. Оз. Шелан, обрамленное километровыми

крутыми скалами, имеет глубину 500 м. Самое глубокое в США оз. Орегонское (Молчания) достигает глубины 608 м. Оно возникло в кратере гигантского взорвавшегося вулкана и расположено недалеко от вулкана Шасты, который, кстати, открыли русские колонисты форта Росс — самого южного населенного пункта Русской Америки. Двуглавую гору в истоках р. Сакраменто они называли вершиной Счастья. Впоследствии это название было переделано на американский лад в «Шасту» [Агибалова, Виленкин, 1958].

На юге Каскадные горы сменяет сложенный гранодиоритами горст Сьерра-Невада (по-испански «снежная пила»). Вершинная поверхность этой горной цепи была пенепленизирована, а затем расчленена на отдельные гребни. Самая высокая вершина, Уитни, круто обрывается к оз. Оуэнс, расположенному на высоте 1088 м. Бурные потоки изобилуют водопадами. В Йосемитском национальном парке с 200-метровой высоты падают струи водопада Брайделвейл. А высота трех каскадов Йосемитского водопада достигает 727 м.

Климат Берегового хребта умеренный, океанический и из-за гор очень разнообразный. Например, жители Ванкувера почти 10 месяцев в году купаются в океане и почти весь год могут кататься на лыжах в горах. И теплый океан, и снежные горы находятся в пределах городской черты. На западных склонах Берегового хребта выпадает 2500—4000 мм осадков в год, на восточных — 1000—2000 мм. К югу от 40° с. ш. господствует средиземноморский субтропический климат. Летом дождей обычно не бывает, и почти всю необходимую для полей влагу низменности и долины получают с покрытых вечными снегами склонов Сьерры-Невады.

В канадской части отсутствие зимнего промерзания почвы и высокая летняя влажность воздуха способствуют произрастанию самых крупных елей (ситхинская) и пихт. Деревья достигают 60—70 м, а ежегодный прирост древесины здесь в 3—5 раз выше, чем в обычной южной тайге [Антипова, Антонова, 1972]. Леса отличаются богатым подлеском и влажнотравьем, изредка прерыва-



Горы пользуются у американцев большой популярностью

ются торфяными болотами. Выше 1000 м на севере и 800 м на юге леса уступают место тундре, альпийским лугам или ледникам. Юг Берегового хребта, Каскадные горы и север Береговых хребтов США также одеты чрезвычайно продуктивными лесами из дугласии (дугласиевой пихты, псевдотсуги), гигантской туи, хемлока, красного кедра, кипарисовника, сосен. Высота туи достигает 80 м, а дугласии — 115 м. Ближе к вершинам и на восточных склонах здесь преобладают сосновые травяные боры. У верхней границы леса на высоте 1700—2000 м растут лиственнично-елово-пихтовые редколесья. Выше — высокотравные злаковые и осоковые луга, переходящие в альпийские низкотравья. Нередко леса соседствуют с вечными снегами и льдами [Игнатъев, 1965].

Восточные склоны Каскадных гор в нижней части заняты степями, когда-то бывшими великолепными пастбищами. В результате перевыпаса их укрыли однолетние несъедобные для скота сорняки кровельного костра. В сухие сезоны они легко воспламеняются, а под воздействием пожаров все выше оттесняются сосновые леса, служащие приютом для

диких животных. Высокие же горы недоступны для многих из них из-за снега [Леопольд, 1983]. Выше степей преобладает можжевельное редколесье и кое-где разбросанные редкие заросли желтой сосны.

Юг Береговых хребтов и западные склоны Сьерры-Невады покрыты смешанными дубовыми, кленовыми, платановыми лесами с примесью секвой, сосен, дугласовой и бальзамической пихты. На высотах 1200—2400 м отдельные экземпляры секвой поднимаются до 60 м при диаметре ствола до 15 м. На месте лесов, пострадавших от пожаров и вырубок, разрастаются заросли сухолюбивых вечнозеленых дубов — чапарраль. Выше 1200 м господствуют кедрово-сосновые леса, а с 1800 м — елово-пихтовые. В долинах — непроходимые заросли кустарников манзанита, дикой малины, дикого винограда. Вершины с высоты 2800—3000 м венчают субальпийские и альпийские луга, ледники [Игнатьев, 1965]. Восточные склоны Сьерры-Невады заняты пустынями, и только на больших высотах появляются лески из желтой сосны и дуба.

Эта часть Кордильер богата залежами меди, молибдена, ртути, золота, асбеста, вольфрама, лития, боратов. Огромны гидроэнергетические ресурсы, частично освоенные. На западном побережье Канады, у города Китимат, в скалах выдолблена даже подземная гидроэлектростанция. Вода к ее турбинам поступает по тоннелю из устроенного высоко в горах водохранилища. Высота искусственного водоппада около 700 м. Береговые хребты — крупнейший район лесозаготовок, дающий около половины всей заготавливаемой в США древесины, причем темпы их сведения выше восстановления [Ермаков, Уледов, 1986].

Горы, особенно в летнюю жару, привлекают большое количество туристов, альпинистов, скалолазов, дельтапланеристов. Самым красивым городом страны американцы считают Сан-Франциско, который расположен на гористом побережье. Для расширения территории он отвоевывает у гор каждый метр. Всемирно известен пригород Лос-Анджелеса — Голливуд. Преобладание солнечной погоды и исключительное разнообразие пейзажей, создаваемое высокими горами со

снеговыми вершинами, глубокими ущельями с густыми высокоствольными лесами и бурными потоками, высокогорными степями, песчаными пустынями, делают Голливуд очень благоприятным местом для круглогодичных натурных киносъемок.

ВНУТРЕННИЕ ПЛОСКОГОРЬЯ И ПЛАТО СЕВЕРО-АМЕРИКАНСКИХ КОРДИЛЬЕР

В Канаде плато Юкон продолжают плато Стикин (до 2469 м), Внутреннее плато, или Фрейзер (г. Даунтон, 2365 м), а далее в США — Колумбийское плато (Блу-Маунтинс, до 2775 м), Большой Бассейн (г. Уилер-Пик, 3890 м) и плато Колорадо (г. Хамфрис-Пик, 3851 м). Средние высоты Стикина, Фрейзера и Колумбийского плато составляют 700—1000 м. Выше лежат Большой Бассейн (1000—1500 м) и плато Колорадо (1800—2000 м).

Поверхность Стикина и Фрейзера представлена мезо-кайнозойским пенепленом, перекрытым на юге кайнозойскими лавами. Плато разбиты сбросами и прерываются горными массивами. Грабены обработаны ледником и образуют глубокие каньоны, днища которых лежат иногда на 1000—1200 м ниже поверхности плато. На западных склонах плато Стикин и Фрейзер годовое количество осадков достигает 1000 мм, но сами плато, расположенные в дождевой тени Берегового хребта, получают 500—600 мм, и даже по днищам глубоких долин Фрейзера по 200—300 мм осадков в год. Морозы зимой могут достигать -54° , а летние температуры повышаться до 35° . На плато Стикин господствует елово-пихтовая и сосновая тайга на подзолистых почвах. Плато Фрейзер занято сосновыми и кленовыми парковыми редколесьями (лесостепями) на серых лесных почвах, обширными луговыми пастбищами и по наиболее сухим местам — полынно-злаковыми степями на каштановых почвах. Встречаются даже такие представители пустынь, как кактусы, и вместе с тем по влажным западным склонам обитают энгельманова ель и альпийская пихта.

Вулканическое Колумбийское плато слагают плиоцен-миоценовые базальты, перекрытые конечно-

моренными отложениями предгорного ледника и мощными толщами лёсса. Прорывы ледниково-подпрудных озер разрезали поверхность плато грандиозными каньонами, или «кули». Так, разрушение ледяной плотины ледниково-подпрудного озера Миссула, береговые линии которого можно наблюдать до высоты 1280 м, вызвало такой перекося водной поверхности, что низвергшиеся потоки выбили в базальтах котловины глубиной до 30 м и создали систему глубоких ветвящихся кули с изломанными продольными профилями. Глубины их часто превышают 100 м, а наиболее значительного каньона, 70-километрового Гранд-Кули, — 250 м. Во время последнего крупного разрушения ледяной плотины Миссула около 13 тыс. лет назад максимальный расход воды в 100 раз превышал средний расход Амазонки при полном осушении озера за немногие недели [Райс, 1980]¹. Ныне эти кули безводны и заняты лишь редкими пресными или солоноватыми озерами.

Годовое количество осадков на Колумбийском плато не превышает 250—300 мм, и оно занято сухими степями. Только у подножия Скалистых гор, где сумма осадков возрастает до 500—600 мм, появляются парковые леса.

Многочисленные короткие (80—120 км) меридиональные островные хребты Большого Бассейна разделены обширными сковородообразными котловинами («бассейнами»). Это невадийские и ларамийские складчатые сооружения, которые погребены в приуроченных к разломам впадинах мощными рыхлыми толщами. Края хребтов круто возвышаются над впадинами на 900—1500 м. Летом нещадно палит солнце, но зимой по ночам бывают морозы. Резкие амплитуды годовых и суточных температур приводят к интенсивному физическому выветриванию горных



В национальном парке Месса-Верде (Колорадо) сохраняются церемониальные сооружения, построенные за 1200 лет до н. э.

пород и образованию колоссальных осыпей. Их завалы часто образуют перемычки между двумя горными хребтами и превращают тем самым котловины в цепочки чашеобразных впадин, нередко с мелкими, пересыхающими озерами. Годовая сумма выпадающих чаще всего в виде ливней осадков не превышает 200—250 мм, однако, размывая обнаженные склоны, ливневые потоки образуют огромные веерообразные конусы выноса.

На плоскогорье Большого Бассейна преобладают субтропические полупустыни с редкими колючками, кактусами, юкками, мескитами, чередующиеся с безжизненными пустынями и солончаками. В бессточной засоленной впадине-грабене — «Долине смерти», и в наши дни ежегодно поглощающей свои жертвы, находится самая низкая (−84 м) и самая жаркая точка западного полушария. Эта страшная пустыня расположена в дождевой тени южной Сьерры-Невады. По наиболее высоким горам встречаются можжевельниковые заросли и лески тонких сосен, поднимающиеся над ковром степных трав. Вокруг всевозможных озер, воды которых чрезвычайно богаты рыбой, сосредоточена жизнь многочисленной и обильной фауны [Сандерсон, 1979].

Платформенная структура (срединный массив) плато Колорадо спускается гигантскими уступами высотой 500—800 м от Скалистых гор к Калифорнийскому заливу. Она перекрыта мощной толщей осадочных пород и вулканических покровов, расчленен-

¹ Роль геологических катастроф в формировании рельефа гор, очевидно, недооценивается. Под этим углом зрения нуждаются в оценках находки стоянок древнего человека на заоблачных высотах, резкость и свежесть форм горного рельефа. Не исключено, что многие морфологические особенности гор формировались очень быстро и даже в историческое время.

ных сбросами на ряд отдельных глыб. В плато врезаются очень древняя система крутостенных каньонов реки Колорадо с широкими структурными террасами вдоль границ мягких и твердых слоев. В рельефе господствуют горизонтальные и вертикальные линии. Характерны величественные столбы, зубцы, ниши, выработанные в пермских песчаниках и известняках. Своды и пологонаклонные поверхности редки, лишь иногда наблюдаются невысокие потухшие вулканы. Тенистые долины и пламенно-красный цвет раскаленных скал придают ландшафту очень красивые, сочные краски («колорадо» по-испански — ярко-красный, окрашенный).

В среднем течении Колорадо зияет расщелина самого глубокого в мире разлома земной коры — знаменитого Гранд-Каньона (Большого Каньона). При длине 380 км его глубина местами достигает 1800 м, а ширина — 24 км. Все дно ущелья ограничено обрывистыми ступенчатыми стенами, русло заполнено пенящимся потоком шириной 400 м. Другой пейзажной достопримечательностью плато является «окаменевший лес» — скопление древесных стволов возрастом в миллионы лет.

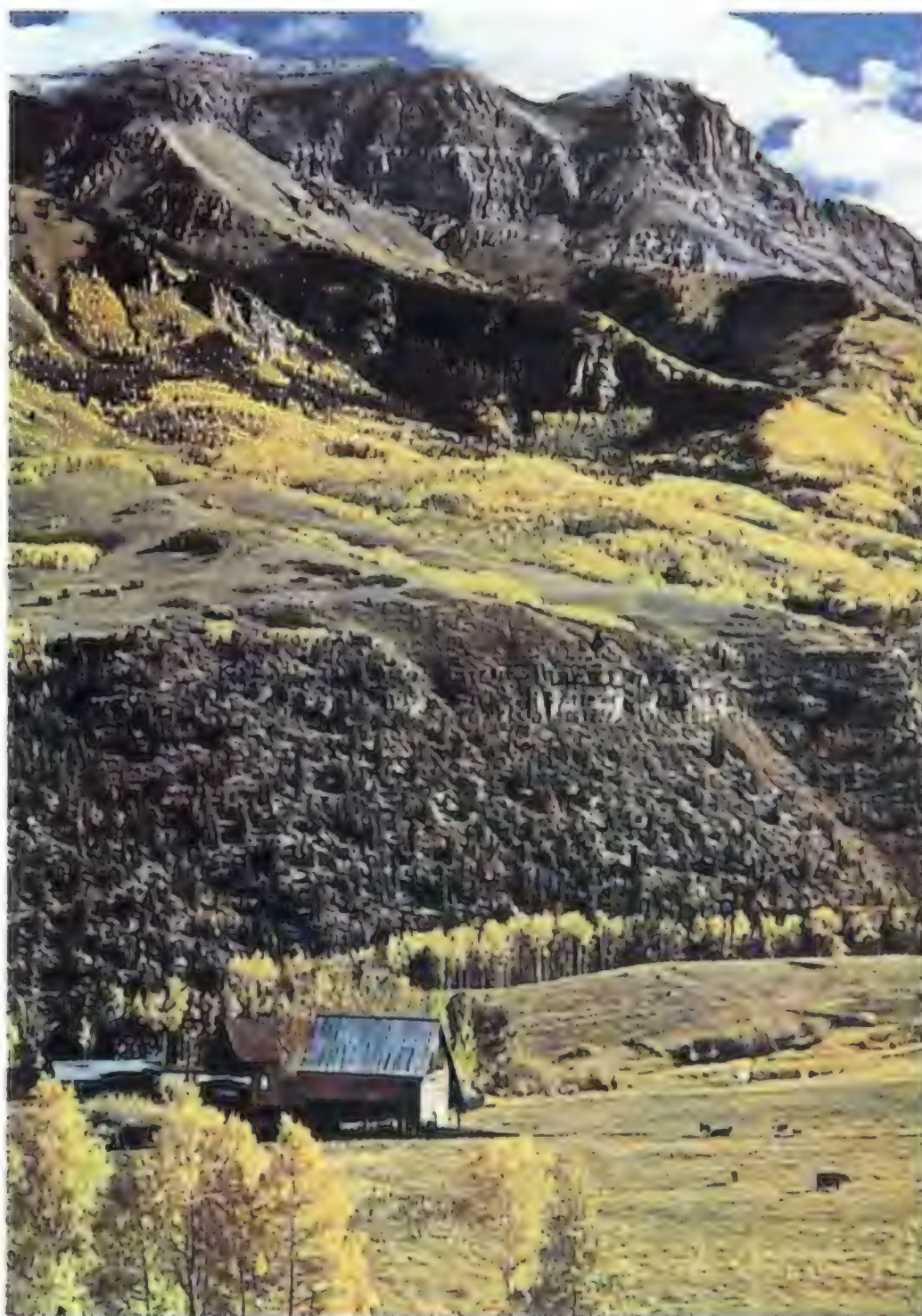
Климат Колорадо, как и других Внутренних плато, отгороженных со всех сторон горными барьерами, исключительно засушлив (годовая сумма осадков — 100—200 мм). Зимой нередко проникают волны холода, летом почти постоянная жара достигает 30—35°. Господствует кактусовая полупустыня. Наиболее возвышенные участки покрыты сосново-можжевельным редколесьем, кустарниками акаций и мескита с колючими, жесткими травами. Как и для Большого Бассейна, отмечена необычайно обильная для засушливых территорий фауна. Встречаются горный козел-толсторог, разновидность пантеры — пума, койоты, особенно обильны грызуны. Еще совсем недавно здесь бродили многочисленные стада ныне истребленных бизонов.

Внутренние плоскогорья богаты месторождениями полиметаллических руд, серебра, золота. В среднем течении р. Колумбия сооружена крупнейшая в США ГЭС Гранд-Кули. Зна-



Гора Робсон — высшая точка Скалистых гор

Водораздельные склоны южной части Скалистых гор. Хребет Сан-Хуан



чительные площади плато Фрейзер и Колумбийского распаханы. Степи используются как пастбища. Сток р. Колорадо почти полностью расходуется на орошение [Кондратьева, Горшков, 1979].

СКАЛИСТЫЕ ГОРЫ

Скалистые горы образуют грандиозный водораздел бассейнов Тихого и Атлантического океанов. Преобладающая их часть (Скалистые горы Канады и Монтаны, западная половина гор более южных штатов США) соответствует внешней миогеосинклинальной зоне ларамийской складчатости. Восточная часть Скалистых гор США, обращенных к Великим равнинам, относится к зоне эпиплатформенного орогенеза на докембрийском и герцинском основании [Хаин, 1971].

Сложенная гранитами северная часть (к северу от 45°) Скалистых гор наиболее узка и труднодоступна (г. Робсон, 3954 м). На территории США короткие песчаниковые и известняковые хребты поднимаются друг над другом в виде огромных кулис, разделенных понижениями, или «парка-



Леса из дугласии у верхней границы древесной растительности

В национальном парке Банф.
Фото Н. Н. Скоковой





Ледниковое озеро в Скалистых горах. Фото Н. Н. Скоковой

ми». Горная система расширяется до 700 км и становится еще более высокой (г. Элберт, 4399 м). Южную, наиболее возвышенную часть Скалистых гор иногда называют Колорадскими горами, их крайний восточный хребет — Передовой — достигает 4364 м (г. Бланка-Пик). Эти горы разорваны глубокими каньонами, по днищам которых в сезон дождей несутся бурные потоки. Густой сетью переплетающихся каньонов и оврагов изрезаны также красно-коричневые предгорья,

Водопад в Йеллоустонском национальном парке



где образовался так называемый бедленд. В формировании облика всей системы Скалистых гор большое участие приняло плейстоценовое оледенение.

Южная часть Скалистых гор богата пещерами. Самая глубокая из известных пещер в США — Нефф-Каньон (357 м) — расположена на западном склоне хребта Уосатч в окрестностях Солт-Лейк-Сити. У подножия Гуадалупских гор находится многоэтажная Карлсбадская пещера — одна из крупнейших по объему своих полостей карстовых пещер США и всего мира. Ее длина составляет 33 км при глубине 313 м [Гвоздецкий, 1981].

Огромная широтная протяженность (3200 км) с неизбежностью предопределяет большое разнообразие природных условий Скалистых гор. Вдоль их восточных склонов в меридиональном направлении распространяются континентальные арктические и тропические воздушные массы. В зоне соприкосновения они обуславливают резкие перепады температур и интенсивную циклоническую деятельность. Проникающий сюда тихоокеанский влажный воздух, преодолев Береговые хребты, трансформируется по типу фёна, значительно при этом нагреваясь. В суровом континентальном климате более полугода, а на некоторых высоких массивах и весь год лежит снег. Нередки лавины. Зимние морозы на высоте 2000 — 2500 м достигают -20° , -25° ; а выше даже -50° , подчас они сопровождаются сильными снежными бурями. В наиболее возвышенных местах выпадает 750—1500 мм осадков, но на юге имеются места с годовым количеством осадков всего 200—300 мм. Высота снеговой линии изменяется от 2500 м на севере до 4000 м на юге. Площадь современного оледенения составляет 15,4 тыс. кв. км. Нижняя граница многолетнемерзлых пород повышается от 2000 м на севере до 3750 м в обдуваемых ветром местах на юге.

Тайга канадских Скалистых гор состоит из пихт (миловидной, стройной, альпийской), белой и черной елей, красного кедра, американской лиственницы. Под ними развиты гумусово-железистые подзолы. Зна-

чительное участие в формировании почв принимают риоандезитовые пеплы, поступавшие в голоцене как эоловый материал с Каскадных гор [Кинг, 1976]. В Скалистых горах США в основном произрастают сосновые леса из желтой (пондероза) и стелющейся сосен на серо-бурых лесных почвах. Выше 2800 м главенство переходит к альпийской пихте и ели Энгельмана.

Верхняя граница древесной растительности повышается от 1500 м на севере до 3600 м на юге. Она снижается от внутренних территорий к западу в среднем на 300 м на каждые 300 км вдоль определенной параллели. На изолированных пиках она располагается на 600—700 м ниже по сравнению с границей в горном массиве [Стилвел, 1976]. При переходе через верхнюю границу леса деревья уменьшаются в размере, сильные ветры, несущие куски льда, обдирают с них кору и ветви. Леса превращаются в кустарники, образующие субальпийский пояс. Выше начинаются чистые альпийские луга, а также ледники. На высоте 3000—3300 м на субстратах, обогащенных алевритом, широко распространены полигональные почвы, каменные кольца и пятна-медальоны [Johnson, 1962; Russing, Thorn, 1985].

Нижние части предгорий юга Скалистых гор покрыты полынными и кактусовыми полупустынями. Выше по склонам растут кусты можжевельника, еще выше к ним примешивается сосна съедобная, формируются открытые низкоствольные редколесья с покровом из злаков и кустарников в нижнем ярусе. При дальнейшем подъеме в горы увеличивается численность сосны желтой и образуются сосновые леса.

В самых живописных местах Скалистых гор созданы национальные парки Банф, Йохо, Джаспер, Элк-Айленд, Глейшер (в Канаде), Йеллоустонский и Роки-Маунтин (в США). Для охраны диких животных созданы также резерваты. Отдельные виды животных встречаются только здесь, хотя раньше были распространены на всей территории Скалистых гор. На травянистых плато пасутся олени-вапити, антилопы, лани, толсторогие бараны. Где-то чуть выше границы

леса держатся стада снежных коз — эндемиков Скалистых гор, что, по-видимому, связано с отсутствием врагов, в особенности зимой. В этот период крупные горные койоты (волки), росوماхи, дикие кошки, черные медведи-гризли, за исключением пум, стремятся убежать из снежной пустыни. Как удастся снежным козам выживать зимой среди обледенелых утесов и метелей — этого никто не знает, потому что ни один человек еще не отважился проникнуть в эти места для наблюдений за ними в такую пору [Гржимек, 1982]. Нередко этих животных можно внезапно обнаружить на отвесной стене или выступе скалы, затянутом льдом. Из многочисленных видов орлов выделяется белоголовый орлан — американское гербовое животное.

Особо гордятся американцы первым в мире Йеллоустонским национальным парком, созданным в 1872 г. Его территория охватывает высокогорные вулканические плато с субальпийскими лугами и покрытые хвойными лесами хребты с десятками озер, водопадов, горячих сернистых источников, грандиозных гейзеров, травертиновых холмов и террас.

Все более сильный отпечаток на национальные парки накладывает индустрия туризма. Не менее важна их водоохранная роль, ведь здесь зарождаются главные водные артерии земледельческих районов Канады и США — Саскачеван и Миссури. В неохраняемых местах уничтожение лесов на склонах привело к резкому изменению стока. Реки стали пересыхать, а во время ливней переполняться вязкой массой селевых потоков.

С интрузиями Скалистых гор связаны месторождения цветных и драгоценных металлов — серебра, золота, молибдена, меди, цинка, свинца. В районах интенсивных промышленных лесоразработок широко внедряются канатные трелевочные установки, трелевка на аэростатах и вертолетах [Мелехов и др., 1973]. Южная часть Скалистых гор славится своими пастбищами.

АППАЛАЧИ

Аппалачи — крупнейшая горная система на востоке Северо-Американского континента. Горы тянутся многочисленными параллельными хребтами (общей шириной километров в 200—300) от о. Ньюфаундленд к юго-западу более чем на 2 тыс. км. Примерно на широте Нью-Йорка Аппалачи испытывают значительное сужение и понижение. Это полоса впадины Мохок, по которой протекает р. Гудзон, которая делит Аппалачи на две равные части: Северные Аппалачи и Южные Аппалачи. Обе они имеют самостоятельные орографические кульминации: северная — Белые горы (Уайт-Маунтинс) с вершиной Вашингтон (1916 м), южная — Голубые горы (Блу-Ридж) с вершиной Митчелл (2037 м).

Аппалачские структуры развивались на протяжении большей части палеозоя, причем наиболее ранние фазы орогенеза отмечались еще в протерозое, а позднейшие продолжались до триаса включительно. Последующие поднятия происходили в несколько этапов, разделявшихся длительными периодами относительного покоя. В становлении Южных Аппалачей большее значение имеет позднепалеозойская, а Северных — раннепалеозойская эпохи складчатости [Хаин, 1971]. Интересно, что



Зима в Вермонте. Вершина Манфелд

именно на изучении палеозойской складчатой системы Аппалачей возникли такие крупные теоретические обобщения, как теория геосинклинального процесса (Дж. Холл, Дж. Дэна, Ч. Шухерт, Г.Штилле), учение о циклах эрозии (У. Дейвис), разработаны понятия об антиклинориях и синклинориях (Ч. Ван-Хайз).

Собственно Аппалачи с северо-запада на юго-восток делятся на следующие геоморфологические провинции: 1) Аппалачское плато (в его составе Аллеганское плато и плато Камберленд) является наиболее континентальной (внутренней) зоной и сложено в основном субгоризонтальными слоями песчаника. Активная денудация создала здесь сложный лабиринт кряжей и долин. Плато повышается к юго-востоку и достигает в восточной части Западной Виргинии 1500 м; 2) Провинция Хребтов и Долин характеризуется более интенсивной складчатостью пород. В соответствии с устойчивостью к выветриванию они разделены на ряд субпараллельных хребтов с плоскими вершинами и широкими долин. Хребты, как правило, сложены стойкими конгломератами, песчаниками и кварцитами, а долины — преимущественно известняками. Более узкие гребни хребтов приурочены обычно к крыльям антиклиналей и синклиналей, а более широкие образуются на ядрах антиклиналей. В отдельных синклиналях сосредоточены угольные бассейны; 3) Голубые горы (Блу-Ридж) — осевой хребет Аппалачей, сложенный песчаниками и кристаллическими породами. На юго-западе он переходит в обширное нагорье, где на поверхность выведен кристаллический фундамент. Здесь сосредоточены наиболее высокие вершины Аппалачей; 4) Провинция предгорий, или плато Пьемонт, сложенное метаморфическими и интрузивными породами, образующими пологие холмы и останцовые горы. В целом Аппалачи являются горстовыми хребтами, у которых сохранились лишь корни бывших складчатых сооружений [Кинг, 1980].

Рельеф Северных Аппалачей подвергся сильному воздействию плейстоценового оледенения. Горы представлены здесь холмистым плос-



Осень в национальном парке Большие Дымные Горы

когорьем, на которое словно насажены хребты. Для них характерны конечно-моренные валы, троговый профиль долин, висячие долины с многочисленными водопадами. В Южных Аппалачах, где не было ледников, потоки воды образовали глубокую и разветвленную речную сеть. Все крупнейшие реки (Саскуэханна, Потомак, Джеймс) текут не по продольным долинам, а поперек Аппалачей, прорезая их иногда чрезвычайно узкими и глубокими ущельями. Поднятие гор происходило так медленно, что реки успевали, сохраняя свое прежнее направление, прорезать вырастающие хребты.

Аппалачские горы отличаются влажным и довольно теплым климатом. В долинах среднемесячная температура января равна 0° , $+5^{\circ}$, июля $+20$ — 25° . Высокая сумма равномерно распределенных годовых осадков (1000—2000 мм) сочетается с хорошо выраженными сезонными изменениями природы. К самым южным районам умеренно теплый климат постепенно сменяется субтропическим климатом восточных окраин материков, подверженных воздействию тропических циклонов.

В Аппалачах (к югу от 50° с. ш.)

отчетливо выделяются зоны дубово-каштановых (широколиственных), смешанных, хвойных лесов и высокогорных луговых тундр и лугов. В дубово-каштановых лесах, занимающих нижние части склонов, до недавнего времени преобладающей породой был каштан. Однако рак, завезенный из Европы, нанес тяжкий урон этим деревьям. Среди очень большого числа видов Аппалачского плато доминирует тюльпанное дерево, достигающее 60 м высоты. Под пологом леса пышно развит травостой, подлесок, лианы, например дикий виноград. С многоярусными широколиственными лесами сходны смешанные. Наиболее характерны для них сахарный клен, желтая береза, бук, граб, различные виды ели (преобладает красная ель) и пихты, гемлок, колючая и белая сосны. На сухих местообитаниях западных склонов распространены верещатниковые леса. Выше и на севере развита тайга из ели и пихты, которая распространяется к югу до Северной Каролины. Здесь доминируют красная ель и ель Фрезера, сосна. В лесах обитает очень много видов птиц и млекопитающих. Граница леса у 40° с. ш. проходит на высоте 1500 м, а на юге Аппалачей достигает 1500—2000 м. Над лесом простираются заросли рододендрона и кустарниковой ольхи, а затем кустарничковые луга на торфянистых почвах и осоково-мохово-лишайниковые тундры [Daubenmire, 1978].

Богатство флоры Аппалачей обусловлено тем, что большая часть территории являлась древней сушей, к тому же не испытавшей на юге оледенения. Лиственные леса, как и в Восточной Азии, являются остатками арктотретичной флоры плиоцена [Вальтер, 1974]. Встречаются очень древние растения, например тюльпанное дерево, ближайшие родственники которого жили еще в меловом периоде. Во многих отношениях Аппалачи напоминают Сихотэ-Алинь.

В недрах Аппалачей таятся крупные залежи каменного угля, нефти, железной руды, меди, серебра, кобальта, строительного камня. Наиболее значительные месторождения угля, дающие около 70% угледобычи США, находятся в штате Пенсильва-

Вулкан Попокатепетль



ния. Здесь также выплавляется четверть всей производимой в стране стали, развито машиностроение, производство проката, стальных конструкций. Многие склоны гор заняты фруктовыми (яблоневыми, персиковыми) садами. Развито коневодство, птицеводство, маслоделие.

МЕКСИКАНСКОЕ НАГОРЬЕ

Мексиканское нагорье образовано сближающимися краевыми хребтами Кордильер. Продолжением Скалистых гор является миогеосинклинальная зона ларамид Восточной Сьерра-Мадре (г. Пенья-Невада, 4054 м), а горы Сьерра-Невада продолжают невадиды Западной Сьерра-Мадре (г. Чоррерас, 3150 м). Внутренние части нагорья разделяются на Северную и Центральную Месы (по-испански «меса» — стол), которые непосредственно связаны с плато Кордильер. Северная Меса — это полупустынное, сложенное осадочными и метаморфическими породами плато с отдельно расположенными короткими хребтами северо-западного простирания. Хребты часто разбиты цепями вулканов и разделены широкими, обычно бессточными впадинами, называемыми «больсоны». После дождей они превращаются в озера, а в остальную часть года это сухие, пыльные чаши. Средняя высота Северной Месы возрастает от 600 м на севере до 2000 м на юге, где она смыкается с Центральной Месой. Прорезанная глубокими

ущельями Центральная Меса повышается далее к югу до 2600 м и покрыта в основном вулканическими продуктами. Вулканический пепел, смешавшись с речным аллювием, сформировал здесь очень плодородные почвы. Лавовые потоки, подпрудив реки, создали озера. Большинство из них было дренировано, но оставило плодородные берега и террасы.

Горно-котловинный глыбовый рельеф собственно Мексиканского нагорья с юга окаймляется Поперечной Вулканической Сьеррой. Ее средняя высота — 2000 м, но высоко над ней взметнулись мерцающие вечными снегами высочайшие вершины страны — влк. Орисаба (5700 м) и Попокатепетль (5452 м). Поперечная Вулканическая Сьерра составлена конусами многочисленных вулканов. Из действующих кроме уже упомянутых следует назвать Себоруко, Парикутин, Фуэто. Под позднекайнозойскими вулканитами (риолито-дациты, оливинные базальты) общей мощностью более 1000 м находится складчато-глыбовое основание. На Поперечной Вулканической Сьерре расположены крупнейшие города Мексики, в том числе на высоте 2200—2300 м ее столица Мехико.

Западная Сьерра-Мадре обрывается крутым склоном к Тихому океану. Горная система состоит из почти параллельных хребтов. Плотные метаморфические и кристаллические породы, многочисленные разломы придают горам резкие очертания. Вершины: сглажены залегающими



Юкки в полупустынях Северной Месы

почти горизонтально лавовыми потоками и массивами. Восточная Сьерра-Мадре составлена несколькими антиклинальными хребтами, разделенными синклинальными долинами. Южнее Поперечной Вулканической Сьерры протягивается сложенная гранитами, конгломератами и расчлененная очень глубокими ущельями Южная Сьерра-Мадре (3703). Низким Теунатепекским перешейком от нее отделена горная система Чьяпас, которая подразделяется на хребет Сьерра-Мадре и нагорье Чьяпас.

Мексиканское нагорье расположено в субтропических и тропических широтах. Это в основном область пассатов с дождливым летним периодом. Характерно резкое различие в количестве осадков на наветренных и подветренных склонах гор. Меридиональное простираие краевых хребтов и пологий уклон Северной Месы обуславливают глубокое проникновение на юг холодных воздушных масс и резкие колебания температуры. Однако среднегодовые температуры на большей части территории превышают 14—15°. К югу от Поперечной Сьерры заморозков почти не бывает, и температура редко опускается ниже 10°. В северных и внутренних частях нагорья выпадает всего 100—400 мм осадков при годовой испаряемости около 1500 мм в год. К юго-востоку количество осадков возрастает и на

обращенных к океану склонах достигает 2000—4000 мм.

В целом Мексиканское нагорье отличается засушливостью. Поэтому наиболее излюбленными мексиканцами районами оказались средневысотная зона Центральной Месы, верхние склоны южных Сьерр, Поперечная Вулканическая Сьерра. Здесь, где воздух чище, чем на севере, нет слишком высоких или слишком низких температур и выпадает умеренное количество осадков, проживает $\frac{2}{3}$ населения Мексики [Watson, 1968]. Не случайно столицу Мехико называют городом вечной весны. Средняя температура января в нем составляет 12,1°, а самого теплого месяца (мая) +17,4° и редко превышает 22°. Годовое количество осадков в этих районах (500—700 мм) достаточно для выращивания пшеницы, бобов и других культур.

Для Северной и Центральной Месы наиболее характерны суккулентные кустарниковые полупустыни с обилием кактусов и сухие степи, сменяющиеся на юге кактусово-акациевыми саваннами. Некоторые виды кактусов образуют безлистные и не дающие тени «пустынные леса» самых причудливых форм и фантастических очертаний. В северо-западной части нагорья расположена суккулентная пустыня Сонора, в которой произрастают различные виды кактусов, опунций и агав. Вообще кактус настолько типичен для Мексики, что изображен на гербе страны.

Немалая площадь нагорья одета ксерофитными дубовыми лесами. Там, где они выжжены пожарами, появляются заросли вечнозеленых жестколистных низкорослых деревьев и кустарников — чапарраля, сходного со средиземноморским маквисом. Развитые под ними коричневые и красно-бурые почвы в направлении пустынь сменяются сероземами. Многие почвы развиты на продуктах выветривания лав. Выше 1500 м появляется густой и сочный травяной покров субтропических саванн. Над ними произрастают отдельные низкорослые кедровые и можжевеловые деревья, которые, становясь все гуще, на высоте 2100 м уступают место елям и соснам [Сандерсон, 1979].

Северные части Западной и Вос-

точной Сьерра-Мадре и их внутриконтинентальные склоны располагаются в аридных условиях. Внизу здесь развиты полупустыни, сменяющиеся чапарралем. Выше следуют прерии, парковые дубовые леса. С высотой они переходят в листопадные, смешанные и хвойные леса, а те в свою очередь в альпийские луга.

Южнее Северного тропика по обращенным в сторону океана склонам Восточной Сьерра-Мадре развиты влаголюбивые тропические леса. Особо величественные они достигают на высотах от 600 до 1200 м, где лес состоит из высокой капустной и других пальм, земляничных деревьев, фикусов, листопадных и вечнозеленых дубов. В нем водятся обезьяны, тапиры, попугаи. Выше следует зона широколиственных лесов с преобладанием дубов, буков, лип, с буйным вечнозеленым подлеском из древовидных папоротников. С высотой уменьшается примесь тропических и субтропических растений. Еще выше к дубам примешивается много сосен изящных мексиканских длиннохвойных видов. Сосна доминирует и в субальпийском поясе, в котором уже иногда выпадает снег. Среди отдельно стоящих субальпийских сосен пышно развит травостой из полевицы, овсяницы, лютиков. У верхней границы леса сосны приобретают карликовые формы. На 20° с. ш. верхняя граница леса проходит на высоте около 4200 м, понижаясь к 30 и 10° с. ш. до 4000 м. Однако во многих местах уже на высоте 2500 м леса, изреживаясь, переходят в горные криволесья [Dau-benmire, 1978]. Выше распространены альпийские луга, растительность которых представлена полевицей, проломником, вейником, овсяницей, геранью. Наиболее высокие вершины убелены вечными снегами.

Обращенные к океану склоны Западной Сьерра-Мадре заняты листопадными и вечнозелеными переменнo-влажными лесами. В южных частях они приобретают характер влажной тропической сельвы. Под ее сплошной лиственный шатер местами даже не проникает солнечный свет. Здесь растут сейба, кедр, смоковница, секвойя, терпентиновое и черное дерево, масличная пальма. В сельве обитают ягуары, олени, лани, койоты,

гремучие змеи. На восточных склонах Западной Сьерра-Мадре господствуют кактусово-акациевые саванны. С высотой и сельву, и саванны сменяют смешанные хвойно-жестколистные леса из различных видов сосен и дубов с богатым подлеском. По наиболее высоким вершинам растут сосновые леса, а в ущельях верховьев рек — сосны и пихты. Сходные сосново-дубовые леса господствуют и на Поперечной Сьерре, сменяясь выше темно-зеленой мантией сосновых лесов.

В недрах Мексиканского нагорья находятся большие запасы серебра, по добыче которого Мексике принадлежит первое место в капиталистическом мире. Наиболее крупные месторождения золота и серебра — Реаль-дель-Монте и Вета-Мадре. Велики запасы ртути, свинца, цинка, меди, молибдена, серы. По запасам плавикошпатовых руд, содержащих более 35% фтористого кальция, Мексика стоит на первом месте в мире.

В нескольких крупных центрах Мексиканского нагорья сконцентрирована почти вся экономическая жизнь страны. Так, по данным 1970 г., 11 из 15 городов Мексики с населением более 200 тыс. жителей расположены на территории нагорья. Среди них столица Мехико с населением 17 млн человек. Это самая крупная городская агломерация в горах. Вообще высокая доля жителей гор в населении Мексики отличает ее от многих крупных развивающихся стран, в которых большинство жителей сосредоточено на равнинах [Мексика, 1981].

Очень большую хозяйственную ценность представляют сосновые леса, занимающие 30% лесной площади и сосредоточенные главным образом в Западной Сьерра-Мадре и Поперечной Вулканической Сьерре.

Подножия гор Восточной Сьерра-Мадре и влажные склоны Центральной Месы благоприятны для кофейных, цитрусовых, банановых и плодовых плантаций. На склонах Центральной Месы обрабатываемые поля порой поднимаются до самых вершин наиболее крутых пиков, и при этом благодаря особому сочетанию режима осадков и характера горных пород не происходит смыва почвы [Сандерсон,



Вулканические острова Синт-Эстатиус и Сент-Кристофер с вулканом Мизери (Малые Антильские острова)



Влажнотропический лес на склонах вулкана Дьяблотен на острове Доминика

1979]. Здесь также располагаются отличные летние пастбища, а в долинах и котловинах при соответствующей ирригации выращиваются высокие урожаи хлопка, сахарного тростника, табака.

ГОРЫ ЦЕНТРАЛЬНОЙ АМЕРИКИ И АНТИЛЬСКИХ ОСТРОВОВ

Горные цепи, расположенные на стыке двух материков и двух океанов, в отличие от Анд и Северо-Американских Кордильер имеют субширотное простираие. Повсюду наибольшие высоты располагаются ближе к Тихоокеанскому побережью, вдоль которого проходит крупный разлом с цепью огнедышащих и потухших вулканов. На границе с Чьяпасом среди хребтов Гватемальского вулканического нагорья высотой 1000—3000 м круто вздымаются наиболее высокие вулканы—Тахумулько (4220 м) и Акатенанго (3975 м). Юго-восточнее, в Сальвадоре, Гватемальское нагорье снижается до 600—700 м. Над ним поднимаются две цепи вулканических конусов высотой до 2381 м (влк. Санта-Ана). Немного превышают его некоторые вершины кристаллического нагорья Никарагуа и Гондураса (до 2849 м). В Коста-Рике Кордильера-де-Таламанка возвышается на 3820 м (влк. Чиррипо-Гранде). Две горные цепи простираются здесь с северо-запада на юго-восток, продолжаясь в пределах Панамы. Над ними

тоже высится несколько вулканов, самый высокий и величественный из которых — Чирики (Бару) — достигает 3475 м. Затем хребты внезапно обрываются. Следующая горная система (хребты Сан-Блас и Серра-ния-де-Баудо) начинается на востоке Панамы, орографически и структурно переходя в Анды.

Горы Больших Антильских островов наибольшей высоты достигают в Кордильере-Сентабраль на о. Гаити (г. Дуарте, 3175 м). Четыре отдельных хребта высотой 2400—2600 м пересекают этот остров. Над известняковым плато Ямайки высотой 500—1000 м поднимаются до 2256 м горы Блу-Маунтин.

Гребнем вулканического хребта выступают над морем Малые Антиль-



Горы Сьерра-де-лос-Органос на Кубе. Долина Виньялес с формами тропического карста — останцами «моготе».
Рис. Н. А. Гвоздецкого



Влажный тропический лес в горах Сьерра-Маэстра

Останцовая столовая вершина Серро-Аутана — характерная деталь Гвианского плоскогорья. Башенный карст. Венесуэла



ские острова. Наибольших высот (1400—1460 м) они достигают на островах Доминика, Гваделупа и Мартиника.

Направление горных цепей отражает широтное простиранье геологических структур Антильско-Карибской области. На побережье Тихого океана эти структуры глубоко погребены под вулканическими лавами и пеплом, но восточнее выходят на поверхность, образуя складчатые и сбросовые горные хребты. Их продолжают горы Больших Антильских островов (Кубы, Ямайки, Гаити, Пуэрто-Рико). Межокеаническое положение придало этой части Тихоокеанского подвижного пояса эвгеосинклинальный характер, выразившийся в интенсивном проявлении всех форм магматической деятельности на протяжении известной геологической истории [Хаин, 1971]. Особенно интенсивным вулканизмом сопровождались периоды позднемезозойского — раннекайнозойского орогенеза. Извержения вулканов, землетрясения и сейчас причиняют немало бед центральноамериканским странам.

В известняковых районах Боль-

ших Антильских островов — на Кубе, Ямайке, Пуэрто-Рико и на некоторых Малых Антильских островах ярко и типично выражены формы тропического карста [Гвоздецкий, 1981]. Для низкогорий и возвышенностей Кубы особенно характерны останцы (по-местному — «моготе»), как и для Пуэрто-Рико, Ямайки. На Ямайке останцовый тропический карст сочетается с замкнутыми депрессиями и многочисленными полями. И. Цвийич [Cvijic, 1960] этот карст отнес к типу холокарста, т. е. полного карста.

Склоны, обращенные к Атлантическому океану, почти постоянно овеиваются северо-восточными пассатами и получают более 3000, а местами до 5000 мм влаги с выраженным летним максимумом. Границы высотных климатических зон здесь проходят на 200—300 м выше, чем на подветренных тихоокеанских склонах, где выражена зимняя засуха. В пору затишья пассата, с августа по октябрь, на островах нередки катастрофические ураганы.

Самая нижняя природная зона гор (так называемая *терра кальенте* — «жаркая земля») охватывает склоны до 600—800 м. Здесь господствует знойный, нередко влажный климат со среднегодовой температурой 25—27°. Влажные тропические леса с папоротниками, пальмами изобилуют ценными породами деревьев. Большая часть гор находится в пределах «уме-

ренной земли» («*терра темплада*»), верхняя граница которой проходит на высоте 1500—2000 м. Средняя годовая температура этой зоны — 18—24°. Тут преобладают леса из вечнозеленого дуба и сосны с богатым подлеском. В наиболее засушливых внутренних долинах и на подветренных склонах они чередуются с травянистыми саваннами и кустарниками. Саванны также встречаются на склонах, обращенных к Тихому океану. Нередко, например, на Кубе саванны являются вторичными, возникшими на месте сведенных тропических лесов и служат примером окультуренного, антропогенного ландшафта [Гвоздецкий, 1972].

Прохладнее (около 15°) в «холодной земле» («*терра фриа*»), верхняя граница которой примерно совпадает с пределом распространения лесов. На Антильских островах лиственные леса достигают 3300 м, а хвойные — 3700—3800 м. В материковой части эти границы проходят на 400—500 м ниже. За верхней границей леса сначала появляются карликовые сосны, а затем альпийские луга, покрывающие склоны самых высоких вершин.

В нижних частях гор выращиваются рис, сахарный тростник, кукуруза, бобы, бананы, многие виды фруктов. На высоте от 500 до 1500 м тянется богатый «кофейный пояс». Ведутся лесоразработки, добыча серебра.

Глава XII. ГОРЫ ЮЖНОЙ АМЕРИКИ

ГВИАНСКОЕ ПЛОСКОГОРЬЕ

Северную часть огромного Гвиано-Бразильского щита, сформированного очень древними гнейсами и гранитами, занимает Гвианское плоскогорье. Наибольших высот оно достигает на крайнем юге (г. Ла-Неблино, 3014 м) и в центральной части (г. Ауян-Тепуи, 2950 м; г. Рорайма, 2772 м). В целом плоскогорье представлено однообразным холмистым пространством со средней высотой 500—1000 м. Группы массивных гор высятся там, где породы более устойчивы к денудации. К плотным горизонтально залегающим песчаникам приурочены плато. Величественными водопадами низвергаются с их обрывистых уступов ручьи и реки. На некоторых из плато, совершенно отрезанных от всего мира обрывами до 2000 м высоты, никогда не бывал человек [Макиннис, 1982]. На одном таком таинственном плато, где Конан Дойл размещал свой затерянный мир, был открыт гигантский водопад, в 21 раз превышающий Ниагару. Он берет начало на самой большой столовой горе («месе») — Ауян-Тепуи. Огромный ревущий столб из воды, пены и пара был обнаружен американским летчиком Джимми Энджелом в 1935 г. Через несколько лет он совершил посадку на плоской вершине Ауян-Тепуи. И только в конце 40-х годов

специальной экспедиции, затратившей на последние 36 км пути 19 дней, удалось пробиться к подножию этого высочайшего в мире водопада и установить, что высота его превышает километр — 1054 м. Водопад, получивший по испанскому имени своего первооткрывателя название Анхель, образован подземным потоком, пробившим себе выход в отвесной скале, примерно на 60—70 м ниже бровки вершины. Далее поток обрушивается на уступ, лежащий на 800 м ниже, а оттуда еще на 170 м. Ширина водопада у основания более 150 м [Нитобург, 1967].

Восточные пассаты приносят на Гвианское плоскогорье обильные ливни, сопровождаемые ураганами. Относительно сухой сезон длится с сентября по ноябрь. Осадков за год выпадает 2000—3000 мм, а на вершинах гор их количество, по подсчетам, достигает 6000—7500 мм, благодаря чему реки проделывают огромную эродирующую работу.

Характерны саванны, чередующиеся с тропическими лесами (сельвой). Тропический гвианский лес поднимается до 1200—1800 м и состоит в основном из гигантских деревьев высотой до 30—40 м. Ветви у них начинают расти примерно на высоте 18 м. Выше во влажном горном лесу растут низкие, увешанные эпифитами, искривленные деревья и пальмы.



Водопад Анхель на
р. Чурун в бассейне
р. Карони. Венесуэла

На самых высоких вершинах произрастают различные кустарники (пекс, мурция, бефария, форадендрон), папоротники и травянистые растения-подушки [Дорст, 1977]. В узких расселинах и ущельях растут папоротники, а по более широким долинам — кактусы и разноцветные мхи.

До высоты 1000 м располагаются плантации какао, сахарного тростника, каучуконосов. До 2000 м важнейшими культурами являются кофе, кукуруза, юкка, ямс, фасоль, батат, рис, табак, овес, ячмень, картофель. В садах рядом с бананами, пальмами и папайей растут сливы, айва, персики. Выше всех культур забирается картофель. В наиболее отдаленных участках можно встретить маленькие деревушки потомков карибов и других индейских племен. Они разводят юкку, занимаются охотой. В джунглях еще не так давно экспедиции обнаруживали индейцев, никогда не видавших белого человека. Среди подземных сокровищ этих древних выровненных гор наиболее интересны алмазы, золото, платина, горный хрусталь, яшма, берилл, гранат, турмалин, железо.

БРАЗИЛЬСКОЕ ПЛОСКОГОРЬЕ

На востоке Южной Америки к побережью Атлантического океана круто обрывается полого наклоненное к северу и западу Бразильское плоскогорье. Оно невысоко (от 250—300 до 800—900 м) и имеет слабо всхолмленный, почти равнинный рельеф. Даже наиболее высокие останцовые вершины обычно сглажены. Наибольших высот достигают восточные краевые массивы. Они образуют Большой Уступ, двумя большими ступенями спускающийся к океану. Из хребтов («серр») нижней ступени выделяются Серра-ду-Мар (1889 м) и расположенная к северу от бухты Гунабара Серра-дус-Органос (2070 м). Близость к Рио-де-Жанейро и Сан-Паулу сделала их излюбленным местом отдыха богатых бразильцев и туристов. Вторую, более высокую ступень Большого Уступа образует Серра-ду-Мантикейра, почти на целый километр возвышающаяся над Серрой-ду-Мар. Здесь расположены самые высокие вершины Бразилии — Бандейра (пик Знамени), 2890 м и Агульяс-Неграс (пик Черных Орлов),

Отвесные склоны массива Ауян-Тепуи на Гвианском плоскогорье. Венесуэла



2787 м. К северу Серру-да-Мантикейра продолжает остаточный кряж Серра-ду-Эспипьясу (2033 м). В центре и на северо-западе преобладают цокольные плоскогорья, чередующиеся со столовыми плато — шападами.

Древний Гвиано-Бразильский щит, составляющий основу Бразильского плоскогорья, сложен докембрийскими гнейсами и кристаллическими сланцами, пронизанными гранитоидами. Щит выступает на поверхность в виде Западно-Бразильского и Восточно-Бразильского выступов складчатого фундамента. Они разделены бассейнами Парнаиба (Маранья) и Сан-Франциско. Восточно-Бразильский выступ соответствует позднепротерозойской складчатой системе (байкалидам), местами включающей более древние ядра [Хаин, 1971]. В начале кайнозоя меловая поверхность выравнивания здесь была приподнята, деформирована и нарушена разрывами, что привело к образованию блоковых гор [Бигарелла, 1980]. Сбросовые ступени образовали уступы. С обрывистой восточной стороны они иногда достигают высоты нескольких сот метров и производят впечатление настоящих хребтов («серр»). От подножия такой серры местность к востоку постепенно повышается, а затем круто обрывается вниз, образуя новую серру.

Средние температуры января Бразильского плоскогорья изменяются с юго-запада на северо-восток от 22 до 29°, июля — от 12 до 25°. Прилегающие к Амазонии невысокие столовые возвышенности обладают влажным и жарким тропическим климатом с сильными ливнями и грозами. Не менее влажный климат и на склонах серр Большого Уступа, обращенных к Южной Атлантике. Годовое количество осадков здесь около 2000 мм. Господствуют вечнозеленые и летнезеленые леса на красноземах и ферраллитных почвах.

На отгороженных со всех сторон высокими серрами и шападами внутренних областях Бразильского плоскогорья за год выпадает от 500 до 1000 мм осадков, причем около 90% их приходится на дождливый сезон (январь — июнь). Но и в это время жестокие опустошительные ливни только

обмывают землю. Влага испаряется прежде, чем почва успеет поглотить ее. Нередки годы, когда сухой сезон длится весь год, вызывая страшные засухи. В этих районах господствует каатинга, что по-индейски означает «белый лес». Ее сереющие просторы разнообразят лишь кактусы и изредка сбрасывающие на 6—9 месяцев листву деревья. Среди них примечательно бутылочное дерево, ствол которого напоминает бутылку и содержит запас влаги, накопленный в период дождей.

На преобладающей части Бразильского плоскогорья выпадает 1000—2000 мм осадков, равномерно распределенных в течение всего года. Здесь господствуют кустарниковые саванны — «кампус серрадос», где группами и в одиночку разбросаны невысокие деревья. Многие из них в сухой сезон сбрасывают листву. Вдоль рек тянутся галерейные леса. Юг плоскогорья покрыт смешанными лесами и бездревесной саванной «кампус лимпос». Под саваннами развиты латеритные и каштановые почвы.

В центральных и юго-восточных частях Бразильского плоскогорья сосредоточены крупнейшие месторождения железных руд, берилла, ниобия, горного хрусталя, по запасам которых Бразилии принадлежит первое место в капиталистическом мире. В разных частях Бразильского плоскогорья обнаружены месторождения марганца, бокситов, меди, редких металлов (вольфрама, хрома, тантала, колумбия), редкоземельных элементов. Встречаются россыпи алмазов и полудрагоценных камней. Особенно ценятся отличающиеся высокой твердостью «карбонадо» — черные алмазы.

Разнообразные климатические условия Бразильского плоскогорья позволяют выращивать почти все известные сельскохозяйственные культуры — зерновые, картофель, тропические плодовые растения. Большие площади заняты пастбищами.

АНДЫ

Почти на 10 тыс. км вдоль тихоокеанского побережья Южной Америки

протянулась одна из самых высоких горных систем Земли, состоящая из параллельных хребтов, внутренних плоскогорий и продольных впадин. Это Андийские Кордильеры, или Анды, которые подразделяются на Северные, Центральные и Южные.

В Колумбии Северные Анды составляют три расходящиеся к северу Кордильеры. На юге у границы с Эквадором они почти слиты в единый горный узел вулканического нагорья Пасто (влк. Кумбаль, 4764 м). Протягивающаяся отсюда к северу узкая Западная Кордильера, или Кордильера-Оксиденталь (до 3960 м), глубоко расчленена ущельями. На крайнем северо-западе от нее отходит хребет Серрания-де-Баудо (1810 м), который местами почти вплотную подступает к берегу Тихого океана. Впадиной р. Каука от Западной Кордильеры отделена Центральная Кордильера с действующими вулканами Уила (5750 м), Руис (5400 м), Кумбаль. Здесь зарождаются многочисленные реки бассейна реки Магдалены. Глубоко врезаясь в вулканические туфы и пеплы, они расчленяют Центральную Кордильеру на отдельные высокогорные массивы. К северу высоты снижаются, но у побережья Карибского моря высится горстовый массив



Склоны Карибских Анд
в районе г. Ла-Гуайна.
Венесуэла



Вулкан Котопахи



Кордильера-Реаль с вершиной г. Ильимани

Сьерра-Невада-де-Санта-Марта. Его снежные вершины, из которых пик Кристоаль-Колон (5775 м) является высшей точкой Колумбии, с давних пор служили путевыми вехами для судов со стороны Карибского моря.

Восточная Кордильера невысока, узка и расчленена многочисленными поперечными ущельями. К северу она переходит в высокое нагорье с плоскими замкнутыми котловинами. Это районы концентрации населения, и в одной из котловин на высоте 2660 м расположена столица Колумбии Богота. Над котловинами поднимаются сглаженные древним оледенением плато и хребты, среди которых выделяются заостренные пики Сьерры-Невады-де-Кокуй (г. Ритакува, 5493 м). Их вершины почти на километр превышают современную снеговую гра-



ницу и увенчаны вечными снегами и льдами. С востока к Колумбийским Андам примыкает платообразная возвышенность высотой 700—800 м. Ее общий равнинный характер нарушается отдельными «островными» горами и массивной глыбой Серрания-де-ла-Макарена (2500 м), с крутых склонов которой спадают многочисленные водопады [Лукашова, Ляликов, 1959].

В пределах Венесуэлы Восточная Кордильера раздваивается на Кордильеру-де-Мерида (г. Боливар, 5007 м) и Сьерру-де-Периха (3750 м). Центральная часть Кордильеры-де-Мерида с пятью вершинами высотой около 5000 м покрыта вечными снегами и ледниками, но к северу хребет снижается, принимает широтное направление и тянется вдоль морского побережья под названием Карибских Анд (2765 м).

На территории Эквадора Анды состоят из Западной и Восточной Кор-

дильер, разделенных тектонической депрессией, приподнятой до 2500—2700 м. Вдоль этой депрессии расположено около 30 действующих вулканов, причем некоторые из них принадлежат к числу высочайших вершин на земном шаре (влк. Чимборасо, 6310 м; влк. Котопахи, 5897 м). Величественные их конусы уходят далеко в зону вечных снегов.

Центральные Анды включают Перуанские Анды и Центральноандийское нагорье. К югу 5° ю. ш. древняя поверхность выравнивания Перуанских Анд расчленена продольными долинами истоков Амазонки на Западную, Центральную и Восточную Кордильеры. На севере Западной Кордильеры выделяется огромный гранодиоритовый батолит — Кордильера-Бланка (г. Уаскаран, 6768 м). Южнее 12° ю. ш. в Перуанских Андах выражены лишь Западная и Восточная Кордильеры. Вторая структурно связана с Центральной Кордильерой и состоит из глыбовых, сильно расчлененных хребтов Кордильеры-де-Карабая (6394 м), Кордильеры-де-Вильканота и Кордильеры-Вилькабамба (6271 м). К югу их продолжает Кордильера-Реаль.

Наиболее компактная и широкая часть Анд Южной Америки представлена Центральноандийским нагорьем (влк. Сахама, 6542 м), находящимся в основном в Боливии, между 15—28° ю. ш. Центральную часть его образует внутреннее плоскогорье Пуна высотой 3700—4100 м, занимающее поверхность выравнивания на месте опущенного древнего срединного массива. Преобладают плоские котловины, заполненные продуктами вулканизма, обломочным материалом, плейстоценовыми озерно-ледниковыми отложениями. В западной пониженной части Пуны некоторые котловины заняты реликтовыми озерами (Титикака на высоте 3812 м и Поопо на высоте 3690 м) и солончаками (Уюни, Койпаса). В плейстоцене здесь были более обширные озера (Лаго-Мичин и др.), днища которых ныне выражены плоскими равнинами. Эти котловины и равнины, чередующиеся с вулканическими плато и отдельными массивами относительной высотой 600—1400 м, составляют плато Альтиплано.

Ровная поверхность Альтиплано постепенно повышается на восток к величественной стене гор Кордильеры-Реаль (г. Анкоума — высшая точка западного полушария, 7010 м; г. Ильямпу, 6485 м; г. Ильимани, 6401 м). Между ее подножием и плато Альтиплано, в ущелье на высоте 3700 м, расположена самая высокая из столиц и больших городов мира — столица Боливии Ла-Пас с населением около 800 тыс. жителей. Его предместья взбегают до 4100 м, а разница между самой высокой и самой низкой точками города составляет 1100 м.

Кордильеры-Реаль продолжают Центральная Кордильера и ряд глыбовых массивов Передовой Кордильеры высотой до 6720 м (г. Эль-Либертадор) и Прекордильер (4670 м). С юга к Пуне примыкают также горстовые хребты Пампинских сьерр (г. Мехикана в Сьерра-де-Фаматина, 6250 м), являющихся уже выступами основания Южно-Американской платформы. От Тихого океана Пуна отгорожена продолжением вулканической Западной Кордильеры (влк. Льюль-йильяко, 6723 м), в южной части которой отчленяются Кордильера-Домейко (до 4325 м) и сглаженная Береговая Кордильера с высотами до 3200 м. Береговую Кордильеру, западные склоны Кордильеры-Домейко и впадину Продольной долины между ними со средней высотой 500 м занимает пустыня Атакама.

К югу от 27° с. ш. простираются постепенно сужающиеся Южные Анды. Западную Кордильеру южнее потухшего вулкана Охос-дель-Саладо (6880 м) продолжает Главная Кордильера. В местах ее стыка с Передовой Кордильерой (Кордильера-Фронталь) высятся вершины Мерседарио (6770 м), Тупунгато (6800 м) и долгое время считавшаяся высочайшей вершиной Анд, а также западного и южного полушарий — гора Аконкагуа (6960 м).

К югу от 40° ю. ш. резко возрастает площадь современного оледенения гор. Хребты приобретают альпийский облик и одновременно снижаются. Средняя высота Патагонских Анд около 2000 м (г. Сан-Валентин, 4058 м). Сильно расчлененная Береговая Кордильера Чили (до 3200 м) у 42° ю. ш. погружается под океан, и ее вершины



Пампинские Сьерры севернее г. Тукуман. Аргентина



Гора Аконкагуа

образуют множество скалистых островов и архипелагов. Продольная долина превращается в систему проливов, включающих западную часть Магелланова пролива. Последние отроги Анд проходят по Огненной Земле (до 2469 м), берег которой причудливо и густо изрезан узкими извилистыми фьордами.

В геолого-тектоническом отношении Анды принадлежат Андийскому (Кордильерскому) геосинклинальному поясу, смыкающемуся через Антило-

Карибскую область с Кордильерами Северной Америки. Этот подвижный пояс земной коры начал развиваться с позднего протерозоя. В течение байкальского этапа возникло его метаморфизированное складчатое основание. На герцинском этапе сформировались сложенные метаморфизированными образованиями структуры Кордильеры-де-Мерида, Центральной Кордильеры Колумбии и Перу, Восточной Кордильеры Эквадора, Перу и Боливии, Прекордильеры и Передовая Кордильера Аргентины. Завершили герцинский этап внедрения гранитов.

После предварительных движений в конце юры (андская, или арауканская, складчатость), в конце мела — начале палеогена произошла главная альпийская складчатость. Она сформировала сложенные дислоцированными вулканогенными и карбонатно-обломочными отложениями антиклинории Западной Кордильеры Колумбии, Эквадора, Перу, Главной Кордильеры Чили и Аргентины, Патагонских Анд. На месте мезозойской миогеосинклинали в восточной области Анд возникло поднятие Восточной Кордильеры Колумбии. Здесь местами наряду с Береговой Кордильерой Чили и Западным Перу на поверхность был выведен докембрийский кристаллический фундамент. Складчатость сопровождалась внедрением гранитоидных батолитов и штоков порфиров. Вокруг выступов их кровли возникли крупнейшие в мире медные и медно-молибденовые месторождения Чили и Южного Перу, простирающиеся полосой более 2 тыс. км вдоль западных склонов Западной и Главной Кордильер. В кайнозое мощно проявился андезитово-дацитовый вулканизм, с которым связаны залежи олова и вольфрама. Лавы, туфы и пепел местами перекрыли более древние геологические структуры. Вулканизм продолжается и в современную эпоху, что наряду с высокой сейсмичностью свидетельствует о тектонической подвижности пояса [Хаин, 1971].

Горная система Анд состоит из складчато-сводовых, складчато-глыбовых и сводово-глыбовых хребтов. Большинство их является горст-антиклинориями, а продольные долины и впадины соответствуют горст-синкли-

нориям. Границами между поднятиями и впадинами служат крупные сбросы и разломы.

Для различных климатических поясов Анд характерны специфические формы рельефа и рельефообразующих процессов. Во влажных тропиках это тропическая солифлюкция; в засушливых условиях — бесснежные высокогорные пустыни с хребтами, почти погребенными в продуктах собственного разрушения; в умеренных широтах — мощное современное оледенение [Лукашова, 1958].

В тропических широтах Южной Америки основным источником влаги служит Атлантический океан. Отсюда пассаты обоих полушарий приносят на восточную стену Анд до 3—6 тыс. мм осадков в год. На восточных склонах возрастание сумм осадков происходит до 1500 м, выше оно значительно уменьшается. У Тихоокеанского побережья экваториальная барическая ложбина, разделяющая пассаты обоих полушарий, всегда остается в северном полушарии. Поэтому осадки очень обильны на западных склонах Анд в Панаме, Колумбии и Северном Эквадоре. На высоте 1500 м их количество возрастает до 5 тыс. мм в год, а на склонах Серрания-де-Баудо среднегодовое количество осадков достигает 8692 мм (наивысшее в западном полушарии). Южнее экватора направление юго-восточного пассата над Тихим океаном совпадает с холодным Перуанским течением. Это препятствует развитию облачности и выпадению дождей. На тихоокеанском побережье Южной Америки, между 5° и 30° ю. ш., за год выпадает менее 25 мм осадков. Различное содержание влаги в атлантической и тихоокеанской воздушных массах и строго меридиональное простираание Анд создают характерную асимметрию в увлажнении западных и восточных склонов.

В экваториальных Северных Андах и на восточных склонах Анд в Перу до 1000—1500 м сохраняется густой покров влажных экваториальных и тропических лесов (горная гилея, или сельва) на ферраллитных почвах. С высотой леса беднеют видами и становятся все более низкими. На более засушливых подветренных склонах распространены листо-



Парамос у границы Колумбии и Эквадора. На заднем плане вулкан Кумбаль

падно-вечнозеленые и листопадные (обезлиственные на время засухи) леса. Наиболее засушливые долины заняты ксерофитными редколесьями и кустарниками на коричневых латеритизованных и черноземовидных почвах.

До 3000—3800 м обычна нефелогилея — «туманные» смешанные леса из невысоких, нередко изогнутых вечнозеленых и хвойных деревьев с как бы срезанными на одном уровне кронами. В них обильны древовидные папоротники (дискония и др.), подокарпусы, бамбуки, плауны, мхи, эпифиты и лишайники. Под нефелогилеей развиты кислые буроземы.

В долинах нефелогилеи температурный режим позволяет возделывать лишь культуры умеренного пояса. Так, в столице Эквадора Кито, расположенной близ экватора на высоте более 2800 м, средние месячные температуры изменяются от 12,8 до 13,2° при годовом количестве осадков около 1250 мм. Здесь наблюда-

ются наименьшие на земном шаре годовые амплитуды температур — всего 0,4°. Однако ночи бывают холодные с температурами иногда на 20° ниже, чем днем. В настоящее время рост Кито привел к существенному недостатку воды из-за понижения уровня водоносного горизонта, питаемого дождями и тальми водами соседних возвышенностей. Одной из главнейших площадей питания являются склоны вулкана Котопахи, на которых природная подпарамосная растительность была замещена сосновыми плантациями. Предполагается, что они, существенно увеличив транспирацию, могли привести к снижению уровня водоносного горизонта. Восстановление первичной растительности могло бы предотвратить реализацию дорогостоящего проекта переброски рек Северного Эквадора к Кито. Но тогда необходимую древесину пришлось бы получать за счет уничтожения тропических дождевых лесов [Ives, Messerli, 1984].

Верхняя граница леса образована преимущественно жестколиственными кустарниками, чащами из бамбука и ежевики. Отсюда и до границы вечных снегов простираются экваториальные луга и степи («парамос»). Погода здесь резко меняется в течение суток без выраженных сезонов года. Среднемесячные температуры составляют $+4$, $+8^\circ$ при суточных амплитудах 11 — 13° . Яркое солнечное сияние сочетается с сильными ветрами, частыми ночными заморозками, почти ежедневными послеполуденными морозящими дождями. Господствуют дерновинно-ковыльные и бородачовые степи, среди которых на расстоянии нескольких метров друг от друга разбросаны одинокие древовидные сложноцветные (эспелеция, кульцитиум) высотой до 2 — 5 м, с толстыми стволами, плотно одетыми остатками отмерших листьев. Встречаются и небольшие деревца с кипарисовидными чешуйчатыми или игловидными листьями. Почвы парамос очень кислы, пересыщены водой, холодны. Это вызывает физиологическую сухость и ксероморфность растений.

Снеговая линия в Северных Андах лежит на высоте 4700 — 4900 м, в Андах Эквадора она спускается до 4250 м. В Кордильере-Бланка находится район крупнейшего оледенения экваториальных и субэкваториальных широт Земли площадью около 1000 кв. км. Граница вечных снегов проходит здесь на высоте 4900 м. Для ледников тропических Анд характерно почти полное отсутствие стока талых вод и образование на слабонаклоненных фирновых покровах особых форм абляции — пирамид высотой $1,5$ — $2,0$ м (иногда до 6 — 7 м). Их вершины наклонены в сторону экватора под углом, равным высоте солнца в полдень. Подобные образования называются «кающиеся льды» [Гляциологический словарь, 1984].

Западная Кордильера южнее 10° ю. ш. и Центральноандийское нагорье находятся в аридных тропиках. Наиболее суровый климат — на плоскогорьях Альтиплано и Пуна. Круглый год сильные ветры, зимние температуры от -2 до $+6^\circ$, летние — от $+5$ до $+10^\circ$. Безморозный период длится всего 2 — 3 месяца. Осадки даже летом

в основном выпадают в виде снега. Но их всего 200 — 400 мм, и вечных снегов почти нет. Там находятся самые сухие высокогорья мира [Витвицкий // Латинская Америка, 1979. С. 36—40].

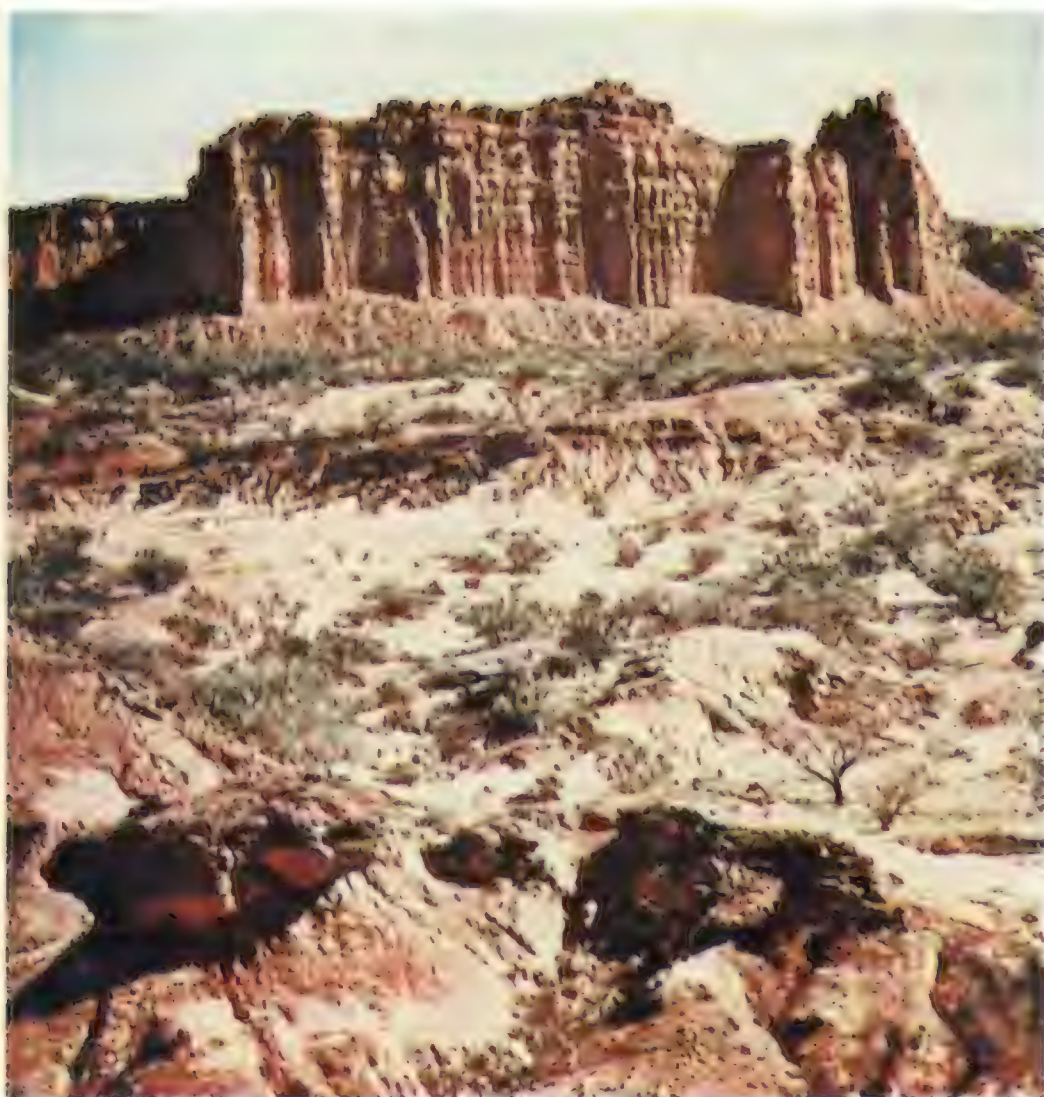
На Центральноандийском нагорье Северного Перу, в местах с сезонно-влажным климатом (3 — 4 сухих месяца) и резкими суточными перепадами температур, при средней температуре самого теплого месяца ниже 7° , распространена сухая тропическая степь — халка. Здесь господствуют кустарники и злаки, из которых вейник жесткий достигает высоты 50 см. Почти сомкнутый злаковый покров используется как пастбище для лам, альпак, мулов и овец.

Южнее, на плоскогорьях Пуна и Альтиплано, где продолжительность засухи 4 — 7 месяцев, преобладает растительность типа «пуна». Она состоит из приземистых подушковидных растений, дерновинных злаков и редких групп низкорослых деревьев. Встречаются также многочисленные представители бореальных видов из родов крупка, полевица, вейник, мятлик, овсяница, костер, лютик, манжетка, астрагал.

На особенно сухих пористых вулканических почвах и там, где продолжительность засушливого периода превышает 7 месяцев, распространены разреженные низкие кустарники тола и подушковидные опунции. Крайний юг Пуны занят пустынями с редкими солянками. В бессточных приозерных понижениях при годовом количестве осадков менее 100 мм преобладают галофиты на солончаках и солонцах.

В Центральных Андах высота снеговой линии поднимается до 5600 — 6100 м. На западном склоне вулкана Льюльяльяко она превышает 6500 м — это наивысшее положение снеговой линии на Земле. Снега покрывают только конусы наиболее высоких вулканов.

На тихоокеанском побережье Анд Перу и Северного Чили количество годовых осадков колеблется от 20 до 50 мм. Из низких слоистых облаков оседает продолжительная зимняя морось — туман, носящий название «гаруа». В периоды зимней мороси на обращенных к океану склонах возникает растительность типа «лома...



Пампинские Сьерры. Провинция Ла-Риоха

Араукариевый лес у подножия Ланин. Чили

состоящая из эфемеров, а также луковичных и клубневых растений. Остальную часть года существуют лишь суккулентные солянки, кактусы, мескиты, эпифиты и лишайники, сосредоточенные в речных оазисах. Там, где нет воды, сразу же начинается унылое однообразие лишенных растительности утесов и красновато-желтых ущелий. Здесь расположена одна из самых бездождных местностей на Земле — пустыня Атакама. Ее пески и солончаки нередко по несколько лет не видят ни одного дождя. В Арике, у северной границы Чили ($18^{\circ}29'$ ю. ш.), среднегодовая сумма осадков составляет всего 0,6 мм.

Западные склоны Западной Кордильеры Перу и Чили также заняты чередованием оголенных щебнистых россыпей, солончаков, редких кустарников, кактусов и жестких трав. Выше 2000 м развиты кустарниковые степи, зеленеющие в период дождей. Тут и там рассеяны группы низкорослых деревьев и кустарни-



ков, частью вечнозеленых, частью листопадных. Встречаются кактусы и стелющиеся кустарники. Примерно на высоте 3500 м влажность достигает максимума, и здесь появляются деревца ольхи, бузины, полилепсиса и многочисленные вечнозеленые кустарники. Выше 4000 м распространена пуна. Склоны гор, окружающие впадину Продольной долины, заняты зарослями вечнозеленых и стелющихся кустарников, а выше 3000 м растительность исчезает вообще.

К югу от пустыни Атакама, в субтропических Андах господствуют заросли вечнозеленых колючих кустарников типа средиземноморского маквиса. Выше 1500 м развиты степи. К существенному, подчас необратимому нарушению этих ландшафтов привела интродукция европейских кроликов и коз. Они уничтожают кустарниковые сеянцы, прежде всего на более сухих северных склонах. В результате образуется новый растительный пояс с преобладанием несъедобных кактусов и колючих кустар-

ников [*Fuentes*, 1984].

Прекордильеры и Пампинские сьерры Аргентины, задерживая влажные атлантические воздушные массы, получают на своих восточных склонах 2000—2500 мм осадков в год. Здесь произрастают густые леса: на высоте от 400 до 1600 м вечнозеленые жестколистные, главным образом лавровые; от 1600 до 2500 м — ольховые, которые выше сменяются злаковой степью. Под лесами распространены богатые органическим веществом красно-коричневые почвы.

Во внутренних районах, между Прекокордильерами и Андами, выпадает лишь 250—500 мм осадков. До 3000 м склоны покрывает скудная полупустыня с отдельными экземплярами ксерофильных деревьев и подушками злаков на голом щебне. Выше протягивается пояс древовидных кактусов — цереусов, а выше 3500 м развита сухая кустарниковая степь.

За зоной жестколистной растительности к югу следует зона летнезеленых лесов, образованных нотофа-



Анды на юге Чили



Остров Огненная Земля в районе селения Лапатая

гусами (южными буками). В пределах этой зоны максимум осадков смещается с зимы на лето. Эти леса очень похожи на наиболее хорошо развитые дубовые леса умеренной зоны Центральной Европы [Вальтер, 1974]. В области побережья Чили холодное морское течение Гумбольдта способствует образованию береговых туманов, которые обычно держатся на определенной высоте. Здесь с 400 м начинаются «леса туманов», все ветви деревьев которых густо покрыты мхами.

В связи с сужением Южно-Американского материка к югу в умеренных широтах нет условий для сильного выхолаживания зимой или нагревания летом. Характерен равномерный годовой ход температур (от 10 до 15°) при высокой относительной влажности. Дуют постоянные западные ветры, и на тихоокеанских склонах выпадает 5—7 тыс. мм осадков в год.

На стыке субтропического и умеренного поясов от 36 до 47° ю. ш. на западных склонах Анд и от 37 до 41° — на восточных формируется гемигилея — влажный вечнозеленый смешанный лес. Высотой древостоя (до 45 — 55 м), многоярусностью, густотой, богатством видов, обилием лиан, древовид-

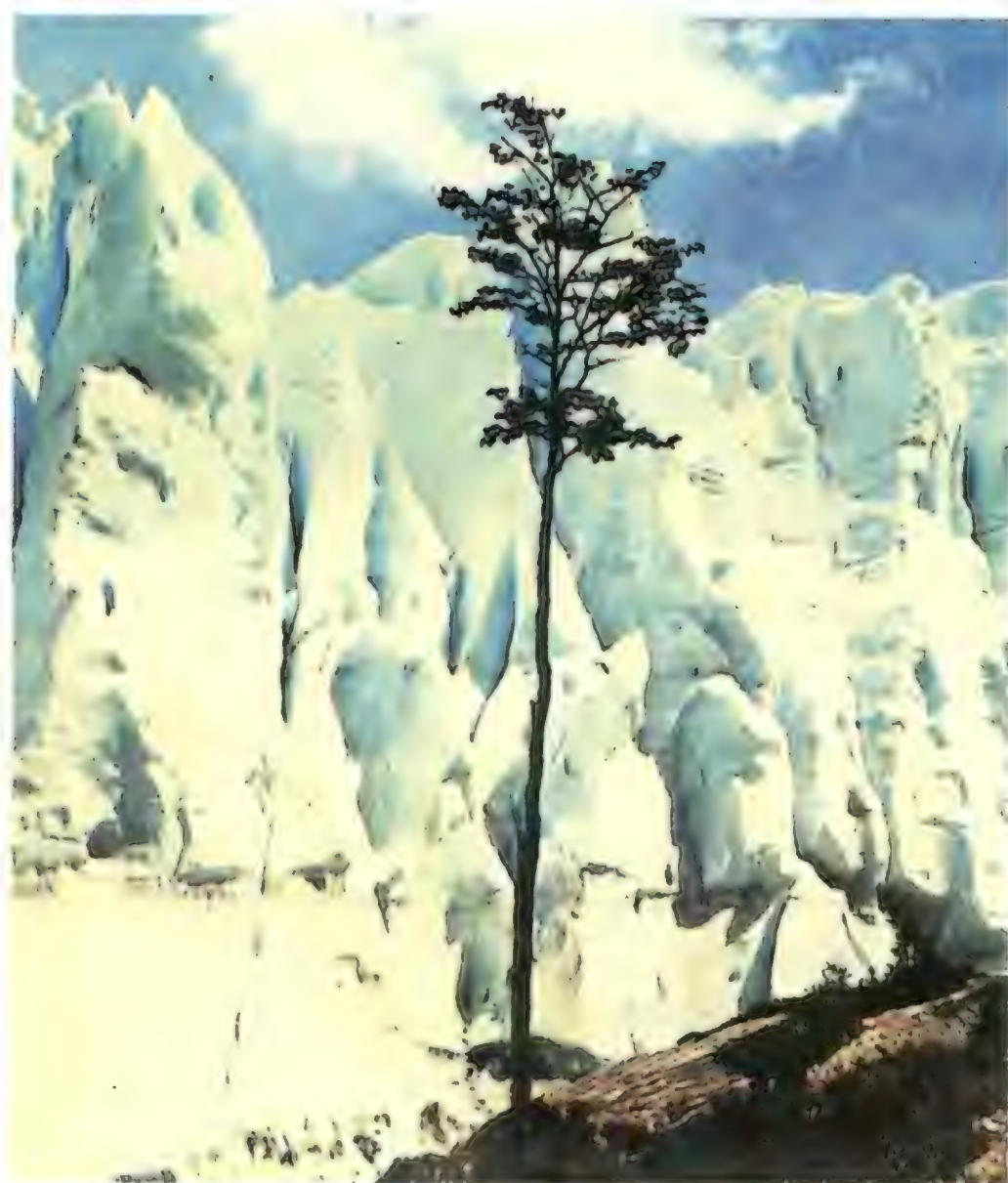
ных и эпифитных папоротников и цветковых эпифитов он напоминает гилею (сельву). Образованы гемигилеи нотофагусами с примесью канело, аррайана, ульмо, тика. Кое-где произрастают хвойные леса из чилийской араукарии. Встречаются бамбуковые чащи. Под гемигилеей распространены буроземы и оподзоленные почвы, а на вулканических пеплах — сильно гумусированные почвы (андосоли). К югу постепенно уменьшается количество лиан, исчезают цветковые эпифиты и бамбуковые чащи. Появляются субантарктические смешанные леса из нотофагусов, дримисов, подокарпусов.

В Патагонии, лежащей в «барьерной тени» гор, в условиях прохладного климата развиты полупустыни. Здесь возможны морозы до -33°, а годовая сумма осадков составляет 100—300 мм. Под приземистыми кустарничками, подушками и кочками жестких туссоковых злаковников формируются коричневые и серокоричневые почвы. Большие массивы плато заняты покровом из гальки и валунов («пустынная мостовая»), образовавшимся в результате выдувания мелкозема из верхнего слоя почвы.

Языки ледников, стекающие с Южного Патагонского ледяного поля, часто оканчиваются в озерах. Фото В. М. Котлякова



Ледник Перито-Морено в Патагонских Андах



На самом юге материка и Огненной Земле распространены злаково-кустарниковые степи на черноземных и каштановых почвах, криофитные луга и торфяники, а на западе — летнезеленые леса с бореальными элементами на подзолистых почвах. Встречаются и различные подушковидные растения.

К югу снеговая линия снижается с 6000 м на 30° ю. ш. до 1500—2500 м на 41° ю. ш. и до 500—700 м на юге Огненной Земли. Общая площадь северного и южного Патагонских ледниковых щитов превышает 20 тыс. кв. км. Над ледниковыми плато вздымаются нунатаки высоких вершин и крутоск-

лонных гребней. Спускаясь вниз по узким долинам, ледники постепенно сужаются и длинными причудливыми языками заходят во фьорды, а на восточном склоне достигают подпруженных моренами озер у подножий Анд. Так, один из патагонских ледников длиной около 30 км в верховьях имеет ширину около 30 км, а в устье у озера Вьедма — лишь 3—6 км. Такой тип ледников называется патагонским, а образуемый им переходный от горного к покровному тип оледенения — сетчатым.

Для животного мира Северных Анд характерны виды, приспособившиеся к жизни на деревьях: цепкохвостые обезьяны, реликтовый очковый медведь, енот, ленивцы, муравьеды, сумчатые опоссумы, змеи. В Центральных и Южных Андах много грызунов (вискача, нутрия). Обитают лисицы, магелланова собака, олени пуду и уэму; до высоты 4700 м можно встретить пуму. Еще несколько десятилетий назад на высотах 3500—5500 м водились огромные стада гуанако и викуний. В наше время охотники почти покончили с этими грациозными представителями семейства верблюжьих, так же как и с пампасским и андийским оленями, шиншилой (чинчильей), ягуаром, оцелотом, тапиром. Больше повезло одомашненным верблюжьим: ламам и альпакам. Они служат вьючными животными, дают шерсть, мясо, кожу и в качестве топлива сухой навоз. В естественном состоянии живут они на



Склоны Западной Кордильеры — земледельческий район Колумбии

больших высотах Альтиплано [Альфелд, 1984]. Избежали участи общего истребления фауны Анд кондор, фламинго, колибри.

Основная масса населения андских стран традиционно концентрируется в межгорных котловинах с более здоровыми по сравнению с побережьями условиями обитания. Сгустки сельского населения встречаются на высотах 3—4 тыс. м. Отдельные поселения Боливии и Перу связаны с центрами добычи минерального сырья, расположенными на высотах более 4 тыс. м.

Анды богаты минеральными ресурсами: железом (Боливия, Венесуэла, Чили), медью (Чили, Перу), свинцом, цинком и серебром (Перу, Боливия), оловом и вольфрамом (Боливия), никелем (Колумбия, Венесуэла), драгоценными металлами (Колумбия).

эла), драгоценными металлами (Колумбия).

В сельском хозяйстве большое значение имеет кофе. Одна Колумбия дает 12,9% его мирового сбора (1977). Развито производство бананов (Эквадор, Колумбия), картофеля (Колумбия, Чили, Перу, Боливия). В нагорьях Перу, Боливии, Патагонии, Огненной Земли развито овцеводство. Наиболее ценными лесными породами Колумбии и Эквадора являются кооба (красное дерево), махагони, окотеа. Во влажных субтропиках Венесуэлы и Северной Колумбии товарное значение имеет дуб, в сухих субтропиках Анд Боливии, Перу и Чили — красный кебрачо (источник танина). В буковых лесах Южных Анд ценится порода алерсе с красноватым оттенком древесины.

Глава XIII. ГОРЫ АНТАРКТИДЫ

Замерзший, безлюдный и наименее изученный континент, окружающий Южный полюс, лежит под ледяным, подчас 3—4-километровым панцирем. Лед рассматривают как минерал, а слоистую толщу льда — как мощную толщу горной породы, и потому, как указывает А. П. Капица [1968], материк, покрытый льдом, является полноправным материком в семье своих собратьев. По этим соображениям и о ледяных плато можно говорить как о полноправных плоскогорьях.

Площадь наземного Антарктического ледникового покрова составляет 12 млн кв. км, а объем — 29,3 млн куб. км при средней толщине 2450 м [Cameron, 1974; Loutit, Kenett, 1980]. Только края континента обрамлены голыми скалами, да по наиболее высоким вершинам (нунатакам) имеются участки, свободные ото льда. Но они составляют лишь 0,2% поверхности материка.

Больше $\frac{1}{4}$ площади Антарктиды составляют высоты 3000—4000 м, примерно $\frac{1}{3}$ — от 2000 до 4000 м. По сравнению с другими материками Антарктида выделяется своей исключительно большой высотой. Средняя высота ее ледниковой поверхности (около 2040 м) в 2,8 раза превышает среднюю высоту всех других материков (730 м). Поэтому объем Антарктиды — ее каменной ледяной массы, возвышающейся над уровнем океана, — больше объема любого из материков, кроме Евразии, которой она сильно уступает по площади [Суетова, 1962]. То обстоятельство, что Антарктида является самым высоким материком, видимо, не менее, чем околополюсное положение, способствует сохранению мощного оледенения и суровых климатических условий.

Однако средняя высота коренной подледной поверхности Антарктиды не превышает 410 м, и при этом значительные ее площади западной части опускаются ниже уровня океана. Основными подледными поднятиями коренной скальной поверхности являются обнаруженные сейсморазведкой горстообразные поднятия гор Голицина, Гамбурцева, Вернадского, Ямато, Щукина. Их высоты достигают 3390 м, а мощность льда

над ними составляет всего 1 км [Капица, 1968].

В геолого-геоморфологическом отношении Антарктида полосой грабенных морей Уэдделла и Росса делится на Восточную и Западную. Средняя часть ледникового щита Восточной Антарктиды занята обширным Советским плато площадью около 0,6 млн кв. км. Его выпуклые склоны круто ниспадают к океану, так что в профиль плато напоминает полуэллипс. Такую форму принимает лед, свободно растекающийся на плоском основании. Высшая точка этого одного из крупнейших на Земле плоскогорий (4000 м) находится у 82° ю. ш. и 75° в. д., западнее полюса недоступности (3720 м).

С запада ледниковый купол Восточной Антарктиды обрамляют вершины Трансантарктических гор. Они пересекают материк почти на 4 тыс. км поясом шириной 200—600 км. В эту систему входят хребты Пенсакола (до 2000 м), Тил, Хорлик (3941 м), Терон, Куин-Мод (г. Яльмар-Юхансен, 4668 м), Куин-Элизабет, Куин-Александра (г. Керкпатрик, 4528 м), горы Земли Виктории (г. Листер, 4025 м). Средняя высота Трансантарктических гор около 2000—3000 м. Часть их между хребтами Хорлик и Терон также скрыта под ледниковым покровом. Приблизительно в 480 км от Великой Трансантарктической горной цепи находится Южный полюс. Высота Южного географического полюса около 2800 м, а толщина льда в его районе достигает 2810 м.

Вдоль побережья Восточной Антарктиды тянутся горные поднятия Земли Эндерби, Земли Вильгельма II, Земли Королевы Мэри. Особенно выделяются хребты Земли Королевы Мод (3630 м) с резкими пиками, глубокими долинами и стекающими по ним выводными ледниками, которые сливаются у подножия гор. «Горы образуют кулисы, охватывающие 10—15-километровые ледяные долины, на дне которых растекаются потоки каменных морей — мощных ледниковых морен. В оправу из голубоватого льда заключены вершины самых разнообразных форм, расцветок, строения и высоты, создавая незабывае-

мые рисунки антарктического горного ландшафта. Одна цепь сменяет другую. Нагромождения скал напоминают гигантский каменный частокол, которым горы отгородились от ледяного купола материка. Каменные трехсотметровые стены расколоты сбросами. Крутые пики, как зубы фантастических чудовищ, ощерились на фоне округлых плоских вершин. В этом каменном хаосе есть своя величественная гармония... Трудно представить себе в любой другой точке земного шара такие же фантастические сооружения, созданные из камня и льда!» [Равич, 1961. С. 119—120]. На Земле Королевы Мод советскими исследователями были открыты десятки гор, позднее названных Русскими.

Поверхность Западной Антарктиды более гориста, но ниже по средней абсолютной высоте, чем Восточная Антарктида. Ее составляют два сравнительно невысоких (около 200 м) ледниковых купола, местами сливающихся в один. Отдельные вершины прорывают лед. Отсюда к мысу Горн вытягивается горный язык Антарктического полуострова. На его южном конце, в горах Элсуэрт, до 5140 м поднимается гора Винсон — высочайший пик материка. Вблизи Трансантарктических гор вздымается над льдами единственный действующий вулкан Антарктиды — Эребус (3794 м).

Горный характер имеют также некоторые острова Антарктики. Так, над о. Петра I на 1700 м вознесся увенчанный снегом величественный конус потухшего вулкана. Горы островов Южная Георгия (2934 м), Южных Шетландских (2300 м), Южных Сандвичевых (1372 м), Южных Оркнейских (1266 м), Фолклендских (705 м) также большей частью покрыты снегом и льдом.

Восточная Антарктида представляет собой платформу, образовавшуюся в самую древнюю пору истории Земли. На Земле Эндерби были обнаружены древнейшие кристаллические породы земной коры, абсолютный возраст которых около 4 млрд лет [Трешников, 1980]. В дальнейшем значительная часть кристаллического фундамента платформы была переработана. В период каледонского

орогенеза сформировались складчатые сооружения гор Гамбурцева и Вернадского. Впоследствии, как и многие участки платформы, они были омоложены мезо-кайнозойскими разломами. По линиям расколов происходили вулканические извержения и излияния базальтов. В неогене был поднят горст Трансантарктических гор. Чехол Антарктической платформы составляют песчаники и глинистые сланцы с пластами каменного угля, удивительно совпадающие с отложениями других платформ южного полушария Земли. Похожи и их кристаллические фундаменты. Вероятно, Антарктида входила в состав гигантского древнего континента Гондваны и должна иметь общие полезные ископаемые с другими континентами южного полушария.

Западная Антарктида принадлежит к антарктическому мезозойскому складчатому поясу, являющемуся продолжением Анд (Антарканды). Все породы тут сильно дислоцированы и прорваны интрузиями. Вдоль позднекайнозойских разломов многочисленны излияния лав.

Из-за высоты материка, сухости и прозрачности холодного воздуха, нахождения Земли в перигелии (на самом близком расстоянии от Солнца) в разгар антарктического лета солнечная радиация здесь выше, чем в любом другом месте земного шара. Однако 90% суммарной солнечной радиации отражается снежно-ледовой поверхностью. К тому же Центральная Антарктида — единственная область на Земле, куда в многомесячную полярную ночь почти не поступает тепло. В это время перенос тепла к поверхности Центральной Антарктиды осуществляется только от верхних слоев атмосферы, которые на некоторой высоте согреваются теплым воздухом, приносимым с океана. Вследствие длинноволнового излучения Антарктический ледниковый щит зимой постоянно теряет гораздо больше энергии, чем получает.

Над центральными частями Антарктиды устойчиво господствует антициклон со слабыми восточными ветрами, ясной погодой и постоянными морозами. Осадки выпадают в виде ледяных игл, столбиков и изморози при безоблачном небе. Их коли-

чество за год не превышает 30—50 мм, и дают они всего 10—20 см рыхлого, сыпучего снега, напоминающего переиваемый ветром сухой песок пустыни. Эта область материка — одна из самых сухих на Земле [Котляков, 1961].

При поднятии на каждые 100 м и удалении от океана на 28 км температура понижается в среднем на $1,1^\circ$. Среднегодовая температура на плато Советском (-57°) на 29° ниже температуры внутреннего района Гренландии (расположенного почти на той же высоте — 3000 м) и на 42° ниже, чем в области Сибирского полюса холода. Даже летом на ледниковом плато наблюдаются устойчивые морозы в $30-40^\circ$, а 6 месяцев в году на станции Восток температура воздуха держится ниже -70° . Зимовщикам в Центральной Антарктиде приходится работать при таких морозах, когда керосин режется, как холодец, солярка теряет текучесть, спички не зажигаются, в ведре с бензином можно гасить горящий факел. Если в таком холоде упадет стальная болванка, она разобьется подобно стеклу, олово распадается на мельчайшие гранулы, ртуть замерзает в твердый металл. От сильных морозов у людей лопалась эмаль на зубах, были случаи обморожения легких и роговицы глаз. Для работы на открытом воздухе зимовщикам приходится пользоваться специальной климатической одеждой с электрообогревом вдыхаемого воздуха.

На станции Восток зарегистрированы абсолютные минимумы температуры у поверхности земного шара: $-87,4^\circ$ (25 августа 1958 г.) и $-88,3^\circ$ (24 августа 1960 г.). Зимой 1983 г. здесь была зарегистрирована самая низкая температура за весь период метеорологических наблюдений на Земле $-89,2^\circ$.

К северу Центральную Антарктиду опоясывает зона ледникового склона шириной 700—800 км. Низкие температуры (от -30 до -50°) здесь сочетаются с постоянными сильными ветрами. Это по покатому склону ледникового щита стекают к окраинам материка охлажденные в области антарктического максимума слои воздуха толщиной 100—200 м. К побережью скорость ветров достигает 50—60, а при порывах — 90 м/с. Она тем выше,

чем круче склон антарктического купола. При таких ураганах в Мирном на высоте не менее 2 м с огромной скоростью летят доски, пустые ящики, бочки. Случалось, ветер срывал и уносил в океан прочно закрепленные самолеты, тягачи, вертолеты.

На поверхностях, свободных от снега и льда (скалах, нунатаках, оазисах Антарктиды), температура летом бывает довольно высокой. На скалах поселка Мирного в январе на высоте нескольких десятков сантиметров над землей наблюдалось $+30^\circ$, но уже на высоте 1,5—2 м температура не была существенно выше, чем над прилегающими льдами [Власова, 1976]. Ландшафт таких антарктических оазисов напоминает холодную пустыню Восточного Памира [Марков, 1960]. Здесь господствует исключительная сухость воздуха с относительной влажностью не выше 50%, хотя на самом побережье есть немногие увлажненные места, где циклонами приносится до 700—1000 мм осадков, дающих 1,5—2,0 м снега. В связи с сухостью климата характерно слабое по сравнению с Арктикой развитие грунтовых льдов и мерзлотных процессов, более резкое преобладание физического выветривания над химическим, усиление эоловых процессов с образованием в скалах дефляционных ячей и ниш.

Величайший в мире источник холода — материковое оледенение Антарктиды — можно считать аналогом плейстоценового ледника северного полушария. Исследования показали, что в центральной части материка, в районах максимальных высот ледникового покрова, толщина льда оказалась невысокой — всего 300—1000 м. Этим Антарктида отличается от Гренландии, где наибольшая толщина льда совпадает с центрами его растекания. В центральной части материка лед лежит неподвижно или почти неподвижно и в своей основе является очень древним. Пополнение запасов льда за счет атмосферных осадков происходит ближе к периферии ледника. Там же начинается его растекание в сторону побережья, происходящее в так называемых выводных ледниках со значительной скоростью. Эти выводные ледники текут подобно рекам в сторону океана и большей частью в ледяных же бере-

гах. Поскольку они движутся значительно быстрее, чем берега, их обрамляет система трещин [Котляков, 1961]. В этой части Антарктиды находится самый большой ледник в мире — ледник Ламберта. При ширине в 4 км его длина вместе с примыкающим к нему ледником Фишера достигает 514 км.

Летнее таяние снегов наблюдается лишь в 10—12-километровой прибрежной зоне. В оледенелых горах Антарктиды был выделен новый тип озер — озера, постоянно покрытые льдом [Марков, 1963].

Организмы в антарктических полярных пустынях живут на пределе своих возможностей. Разреженный и фрагментарный растительный покров характеризуется исключительной бедностью и угнетенностью. Помимо суровых климатических условий это связано и с молодостью поверхностей, в недавнем прошлом освободившихся от льда. Растительный мир представлен бактериями, микроскопическими плесневыми грибами и водорослями, лишайниками и мхами. Два вида высших цветковых растений обнаружены лишь на северной оконечности Антарктического полуострова. На островах Антарктики появляются густые травы и цветковые растения.

Лишайники встречаются даже в глубине материка на отдельных нуна-таках. Черные, оранжевые и серые пятна лишайников покрывают скалы с солнечной стороны. Там они лучше защищены от ураганов. Для лишайников опасен не столько ветер, сколько переносимые им снег и песок. Они полируют скалы со стороны полюса и не дают поселиться там лишайникам. Хорошо поглощая тепло солнечных лучей, темные мхи и лишайники с наступлением лета рано начинают развиваться, а влагу получают от тающего снега.

Из-за бедной растительности

отсутствуют трофически связанные с сушей млекопитающие. В глубине материка можно встретить только одиночных залетных птиц из отряда буревестников. В антарктических оазисах появляются гнездящиеся птицы, бескрылые насекомые, летом в водоемах встречаются мелкие ракообразные. «Крупнейшее» из живых существ, которое можно считать полностью континентальным, — бескрылый комар размером всего 5 мм. Известны еще находки крошечных клещей.

Широкое научное исследование внутренних ледниковых плато Антарктиды началось с 50-х годов. В 1957—1958 гг. британско-новозеландской санно-гусеничной экспедицией был осуществлен первый трансантарктический переход через самую южную точку Земли. Возглавляли экспедицию В. Фукс и первовосходитель на Эверест Эдмунд Хиллари [Фукс, Хиллари, 1973]. В 1957—1958 гг. на больших высотах были созданы советские станции Комсомольская (3500 м), Восток (3488 м), Советская (3562 м) и, наконец, на высоте 3790 м Полюс Недоступности [Гвоздецкий, 1967]. В 1959 г. на карты было нанесено высокогорное ледниковое плато Советское.

Недра Антарктиды таят не исследованные еще богатства. Существуют предположения, что угля тут больше, чем на всех других континентах, вместе взятых, месторождения железа не уступают запасам Курской магнитной аномалии. Есть месторождения нефти. Обнаружены руды свинца, меди, марганца, молибдена. А главное, тут законсервировано 80% запасов пресной воды планеты и более 90% мирового льда и снега. Но пока богатства Антарктиды еще не используются. В практических целях с континента вывезена лишь глыба белого мрамора для памятника Р. Скотту в Новой Зеландии.

ПРИЛОЖЕНИЕ №1

ВЫСОЧАЙШИЕ ГОРНЫЕ ВЕРШИНЫ

1.Вершины-«восьмитысячники»

№ п/п	Название вершины	Высота, м	Горная система
1	Эверест (Джомолунгма, Сагарматха)	8848	Гималаи
2	Чогори (К-2; Годвин Остен)	8611	Каракорум
3	Канченджанга	8585	Гималаи
4	Лхоцзе	8501	—«—
5	Макалу	8475	—«—
6	Дхаулагири	8221	—«—
7	Манаслу (Кутанг)	8156	—«—
8	Чоойю	8153	—«—
9	Нангапарбат	8126	—«—
10	Аннапурна	8078	—«—
11	Хидден (Гашербрум-I)	8068	Каракорум
12	Брюд-Пик	8047	—«—
13	Гашербрум-II	8035	—«—
14	Гросангзанфенг (Госаитан, Кикабангма)	8013	Гималаи

2.Высочайшие вершины основных горных систем СССР

Название вершины	Высота, м	Горная система
Пик Коммунизма	7495	Памир, хр. Академии Наук
Пик Победы	7439	Тянь-Шань
Пик Ленина	7134	Памир, Заалайский хр.
Эльбрус	5642	Большой Кавказ
Вершина Туркестанского хребта против верховьев Зеравшана (р. Матча)	5621	Гиссаро-Алай
Ключевская Сопка	4750	Камчатка
Белуха	4506	Алтай
Бесбаскан	4442	Джунгарский Алатау
Арагац	4090	Джавахетско-Армянское нагорье
Монгун-Тайга	3970	Горы Тувы
Гямыш	3724	Малый Кавказ
Мунку-Сардык	3491	Восточный Саян
Победа	3147	В системе хр. Черского
Кызыл-Тайга	3121	Западный Саян
Кодар	2999	Становое нагорье
Тастау	2992	Хр. Тарбагатай
Мус-Хая	2959	В системе Верхоянского хр. на хр. Сунтар-Хаята
Шахшах	2912	Копетдаг
Ледяная	2562	Корякское нагорье
Барун-Шабартуй	2519	Горы Забайкалья
Скалистый Голец	2412	Становой хр.
Тардоки-Яни	2077	Сихотэ-Алинь
Говерла	2061	Украинские Карпаты
Нáродная	1895	Урал

3. Высочайшие вершины основных горных систем зарубежных стран

Название вершины	Высота, м	Горная система
Европа		
Монблан	4807	Альпы
Муласен	3478	Андалусские горы
Пик Ането	3404	Пиренеи
Мусала	2925	Горы Балканского п-ова, масс. Рила
Корно	2914	Апеннины
Езерца	2692	Динарское нагорье
Герлаховски-Штит	2655	Карпаты, масс. Татры
Гальхёпигген	2470	Скандинавские горы
Пюи-де-Санси	1886	Центральный массив Франции
Азия		
Эверест (Джомолунгма)	8848	Гималаи
Чогори (К-2)	8611	Каракорум
Улугмузтаг (Музтаг)	7723	Куньлунь
Тиричмир	7690	Гиндукуш
Гунгашань	7590	Сино-Тибетские горы
Пик Победы	7439	Тянь-Шань (Центральный, на границе с Восточным)
Алинг-Гангри	7315	Тибет, хр. Алинг-Гангри
	до 6346	Наньшань, хр. Сулэ-наньшань
Демавенд	5604	Эльбурс
Бол. Арарат	5165	Армянское нагорье
Зердкух	4548	Зангрос
Хезар	4419	Иранское нагорье, хр. Кухруд
Мунх-Хайрхан-Ула	4362	Монгольский Алтай
Барун-Богдо-Ула	3957	Гобийский Алтай
Качкар	3937	Понтийские горы, Лазистанский хр.
Эрджияс	3916	Анатолийское плоскогорье
Отхон-Тенгри	3905	Хангай
Фудзияма	3776	Горы Японских о-вов
Газор-Мачит	3117	Копетдаг
Курнет-эс-Сауда	3088	Горы Ближнего Востока, хр. Ливан
Виктория	3053	Араканские горы (Ракхайн)
Байтоушань (Пэктусан)	2750	Маньчжуро-Корейские горы, плоскогорье Чанбайшань
Анаймуди	2698	Западные Гаты (Сахьядри)
Хуанганшань	2034	Большой Хинган
Африка		
Килиманджаро	5895	Восточно-Африканское плоскогорье
Пик Маргерита (Стэнли)	5109	Руvenzори
Рас-Дашэн	4620	Эфиопское нагорье
Карисимби	4507	Вирунга
Тубкаль	4165	Атлас

Название вершины	Высота, м	Горная система
Камерун	4070	Горы Центральной Африки
Каткин-Пик	3660	Драконовы горы
Эми-Куси	3415	Нагорье Тибести
Марра	3088	Плато Дарфур
Тахат	2918	Нагорье Ахаггар
Царатанана	2876	Горы Мадагаскара
Австралия и Океания		
Джая (Карстенс)	5029	Снежные горы Новой Гвинеи
Мауна-Кеа	4205	О. Гавайи (Гавайские о-ва)
Кука	3764	Южные Альпы Новой Зеландии
Косцюшко	2228	Австралийские Альпы
Осса	1617	Горы Тасмании
Зил	1510	Макдоннелл
Северная Америка		
Мак-Кинли	6194	Аляскинский хр.
Логан	5951	Горы Св. Ильи
Орисаба (Кит-лалтепетль)	5700	Мексиканское нагорье
Уитни	4418	Сьерра-Невада
Элберт	4399	Скалистые горы
Рейнир	4392	Каскадные горы
Тахумулько	4220	Гватемальское нагорье
Пенья-Невада	4054	Восточная Сьерра-Мадре
Уоддингтон	4043	Береговой хр.
Хамфрис-Пик	3851	Плато Колорадо

Название вершины	Высота, м	Горная система
Уилер-Пик	3980	Большой Бассейн
Гунбьерн	3700	Хр. Уоткинса (Гренландия)
Дуарте	3175	Горы Антильских о-вов, о. Гаити
Чеоррерас	3150	Западная Сьерра-Мадре
Исто	2761	Хр. Брукс
Митчелл	2037	Аппалачи
Южная Америка		
Анкоума	7010	Кордильера-Реаль, Центральная Кордильера
Аконкагуа	6960	Главная Кордильера
Уаскаран	6768	Западная Кордильера
Эль-Либертадор (Качи)	6720	Передовая Кордильера
Сахама	6520	Альтиплатано
Мехикана (Бельграно)	6250	Пампинские Сьерры
Ла-Неблина	3014	Гвианское плоскогорье
Бандейра	2890	Гвианское плоскогорье
Шиптон	2469	Огненная Земля
Антарктида		
Винсон	5140	Горы Элсуэрт
Яльмар-Юхансен	4668	Трансантарктические горы
Джексон	4191	Горы Антарктического п-ова

ПРИЛОЖЕНИЕ №2

ОСНОВНЫЕ ТИПЫ ГОРНЫХ ЛАНДШАФТОВ
И ОБЛАСТИ ИХ РАСПРОСТРАНЕНИЯ
(сост. С. Н. Голубчиков)

№ п/п	Наименование горного ландшафта	Основные области распространения	Площадь, тыс. кв. км
1	Нивально-гляциальный	Антарктида, Гренландия, Аляскин- ский хр., Памир, Каракорум, Гима- лаи, Южные Анды	14 235,8
2	Горно-луговой альпийский и суб- альпийский	Альпы, Аляскинский хр., Береговой хр., Патагонские Анды, Новая Зе- ландия	830,8
3	Высокогорный степной и лугово- степной, в т. ч. халка (1)	Тянь-Шань, Гималаи, Каракорум, Центральноандийское нагорье (1)	751,1
4	Парамос	Северные Анды, Восточно-Афри- канское плоскогорье, Эфиопское на- горье	1 041,0
5	Высокогорная опустыненная степь, в т. ч. засоленная (1)	Центральноандийское нагорье (1), Восточно-Африканское плоскогорье	738,6
6	Полярный горно-пустынный, в т. ч. мерзлотный высокогорный (1)	Горы Бырранга, хр. Брукс, Канад- ский архипелаг, Тибет (1), Памир (1)	2 593,3
7	Горно-лугово-пустошный при- океанический	Исландия, Камчатка, Северо-Шот- ландское нагорье, Огненная Земля, Алеутские о-ва	90,9
8	Горно-криволесно-луговой	Скандинавские горы, Камчатка, Японские острова	41,3
9	Горно-тундровый, в т. ч. стлани- ковый (1)	Северо-Восточная и Южная Сибирь, Аляска, Советский Дальний Восток (1), Хоккайдо (1)	2 322,0
10	Горный мерзлотно-таежный	Северо-Восточная Сибирь, Дальний Северо-Восток, Скалистые горы	3 443,2
11	Горно-таежный светлохвойный бореальный, в т. ч. на карбонат- ных породах (1), горно-лесной светлохвойный суббореальный (2)	Большой Хинган, Забайкалье, Сев. Монголия, Скалистые горы, Ангар- ский кряж (1), Сьерра-Невада (2), Большой Бассейн (2)	1 016,4
12	Горно-лесной темнохвойный бо- реальный	Алтай, Сихотэ-Алинь, Береговой хребет, Скалистые горы	1 991,1
13	Горно-лесной темнохвойный влажный, в т. ч. суббореальный хвойно-широколиственный	Береговой хребет, Каскадные горы, западные склоны Южных Анд (1)	609,6
14	Горно-лесной мелколиственный подтаежный	Южная Сибирь, Большой Хинган, Скалистые горы	349,2
15	Горный высокоствольно-лесной хвойный	Береговой хр., Каскадные горы, Сьерра-Невада	358,7
16	Горно-лесной хвойно-широко- лиственный	Альпы, Карпаты, Кавказ, горы Япо- нии, Маньчжуро-Корейские горы, Новая Зеландия, Аппалачи	587,0
17	Горно-лесной субтропический средиземноморский	Средиземноморье, Переднеазиатское нагорье, Калифорния, Капские горы	861,1
18	Горно-лесной хвойный субтропи- ческий	Южный Китай, Большой Водораз- дельный хр., Новая Зеландия, горы Ближнего Востока	452,3
19	Горно-лесной влажных тропиков и субтропический	Западный Кавказ, Лазистанский хр., Восточный Китай, горы Японии, Восточные Гималаи	1 118,5
20	Горно-лесной средиземномор- ский карбонатный	Балканский п-ов, Апеннины	124,8
21	Горно-лесной субтропический ксерофитный	Горы Средиземноморья, Юго-Запад- ный Тянь-Шань, Иранское нагорье, Сьерра-Невада, горы Антильских островов, Большой Водораздельный хр.	1 982,4
22	Горно-степной и сухостепной бо- реальный и суббореальный	Тянь-Шань, Монгольский Алтай, Большой Хинган, Западная Кор- дильера, Пампинские Сьерры	1 550,7

№ п/п	Наименование горного ландшафта	Основные области распространения	Площадь, тыс. кв. км
23	Низкогорно-степной субтропический	Копетдаг, Западный Тянь-Шань, Иранское нагорье, Наньшань	687,2
24	Нагорно-ксерофитный субтропический и тропический	Иранское нагорье, Ближний Восток, Аравийский п-ов, Мексиканское нагорье	943,2
25	Горно-ксерофитный субтропический	Сахарский Атлас, Антиатлас, Капские горы, Высокий Велд	249,8
26	Горно-полупустынный и пустынный субтропический и тропический	Аравийский п-ов, Иранское нагорье, горы Сахары и Сахеля, Мексиканское нагорье	2 574,5
27	Горно-пустынный приокеанический	Центральные Анды (пустыня Атакама), Дамакваленд	205,0
28	Пустынный нагорно- реликтовый	Хребты Масгрейв, Макдональд	823,0
29	Горный ксерофитно-кустарниковый тропический, в т. ч. лавовых плато (1)	Западно-Австралийское плато, хр. Хамерсли, горы Внутренней Бирмы, плато Декан (1)	1 450,7
30	Горно-саванный ксерофитно-редколесный	Бразильское нагорье, Гвианское нагорье, Эфиопское нагорье	1 458,2
31	Горно-саванный тропический опустыненный	Горы Южной Африки, Эфиопское нагорье	2 773,3
32	Горный ксерофитно-лесной сухих тропиков	Предкордильеры, Пампинские Сьерры Аргентины, Большой Водораздельный хр.	565,9
33	Горно-лесной сезонно-влажных тропиков	Индокитай, Южный Китай, Индостан, Зап. Сьерра-Мадре, Бразильское нагорье, Восточно-Африканское плоскогорье, Сулеймановы горы, Фута-Джаллон	1 749,5
34	Горно-лесной постоянно-влажных тропиков (дождевые гилеи)	Индокитай, Восточные Гималаи, Западные Гаты, Экваториальные Анды, Гвианское и восток Бразильского плоскогорья	5 855,3
35	Горно-лесной постоянно-влажных «туманных» лесов	Малайзия, Зондские о-ва, Новая Гвинея, Экваториальные Анды	1 470,3
36	Горные современные вулканические	Острова Океании, Японские о-ва, Исландия, Аляска, Экваториальные Анды	555,8

ПРИЛОЖЕНИЕ №3

**ВЕРХНИЕ ПРЕДЕЛЫ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ
В ГОРАХ ЗЕМНОГО ШАРА
(ПО Г. В. КОВАЛЕВСКОМУ, 1938;
С ДОПОЛНЕНИЯМИ И ИСПРАВЛЕНИЯМИ)**

Район	Высота верхнего предела земледелия, м	Сельскохозяйственные культуры (* — высочайшая в мире точка)	Район	Высота верхнего предела земледелия, м	Сельскохозяйственные культуры (* — высочайшая в мире точка)
Большой Кавказ	2500	ячмень	Тянь-Шань	2750	ячмень
Джавахетско-Армянское нагорье, г. Арагац	2500	ячмень		2500	пшеница, картофель
Алтай	1600	ячмень, овес, мягкая и твердая пшеница, рожь	Зеравшанский хр.	2500—2600	ячмень, горох
Саяны	1200	ячмень, овес	Хр. Петра Первого	2890	ячмень
г. Алибер (Восточный Саян)	2240	редис, редька, картофель, капуста (опыты)	Западный Памир	3500	ячмень, горох
				3400	рожь*
				3300	пшеница, сурепка
				3000	абрикос, шелковица
				2900	лен

Район	Высота верхнего предела земледелия, м	Сельскохозяйственные культуры (* — высочайшая в мире точка)	Район	Высота верхнего предела земледелия, м	Сельскохозяйственные культуры (* — высочайшая в мире точка)
	2800	яблоня, груша			редька*, репа*
	2700	бобы		4200	овес*,
	2400	вишня, грецкий орех			бобы*
	2000	виноград		4100	мягкая пшеница*
Рушанский и Шугнанский хребты	3200—3600	ячмень		4000	абрикос*
Скандинавия	250			3900	просо*
Великобритания	400			3700	яблоня*, груша*, слива*, шелковица*, крыжовник*, люцерна*
Южная Германия	1200				персик*
Карпаты	1200	ячмень, овес, рожь, лен, конопля, картофель, яблоня, груша, слива		3600	апельсин*, грецкий орех*, виноград*
Швейцарские Альпы северная часть	2000	ячмень, рожь, картофель		2700	суходольный рис*, амарант*
южная часть	2500	репа, редька, салат, кервелем	Северо-Западные Гималаи	4600	ячмень
Пиренеи	1800	рожь, картофель	Центральные Гималаи	4100	ячмень
Сьерра-Невада (Андалусские горы)	2700	рожь, картофель	Восточные Гималаи	3200	ячмень
Апеннины	2000	ячмень, рожь, картофель	Центральная Япония	2000	шелковица
				3400	ячмень
				3000	чина*
Малая Азия	2800	морковь		2800	опийный мак*
Ливан	2000	ячмень, пшеница, кукуруза		2700	нут*
				2300	виноград
				2100	рис, хлопчатник
Саудовская Аравия	2600				
	2300	финиковая пальма	Малайзия	2500	фенхель
Гиндукуш	3400	пшеница, ячмень, чечевица	Атлас	2000	картофель
			Эфиопское нагорье	3900	ячмень, тефф
				3600	твердая пшеница*
Монголия	2100	ячмень, овес		2800	сорго*
Северо-Западный Китай	3100	ячмень, овес	г. Килиманджаро	2200	
Западный Китай	4000	ячмень		1700	бананы
	2900	кукуруза	Камерун	1500	
Юго-Западный Китай	3500	ячмень, овес	Североамериканские Кордильеры	3100	ячмень, картофель, латук
	2600	орошаемый рис*			ячмень
Тибет, Каракорум и Гималаи	4646	ячмень*, кормовой горох*	Венесуэльские Анды	3300	ячмень
			Колумбийские Анды	3700	ячмень
			Эквадорские Анды	3500	ячмень
	4500	татарская гречиха*, горох*, горчица*, картофель*	Перуанские Анды	4400	картофель
				3700	люцерна*
			Боливийские Анды	4200	ячмень
			Чилийские Анды (тропический пояс)	3800	картофель
			Чилийские Анды (умеренный пояс)	3200	картофель

ПРИЛОЖЕНИЕ №4

ВАЖНЕЙШИЕ ВЫСОКОГОРНЫЕ
КУРОРТЫ МИРА¹

Название курорта	Абс. высота над ур. м., м	Местоположение	Назначение	Основные достопримечательности окрестностей
1. Курорты СССР ²				
Ак-Суу	1950	Северный склон хр. Терской Ала-Тоо	Бальнеоклиматический. Заболевания центральной нервной системы	Леса из тянь-шаньской ели, рябины, барбариса, ивы
Арсланбап-ская долина	1700	Хр. Бабаш-Ата, Тянь-Шань	Климатический; лечебные (сульфидные) грязи	Леса из ореховых и фруктовых деревьев
Бакуриани	1700	Северный склон Триалетского хр. Малого Кавказа	Климатический. Заболевания бронхиальной системы и органов дыхания	Ботанический сад с субальпийской флорой, горное озеро Табацкури, перевал Цхрац-каро; один из центров горнолыжного спорта
Бахмаро	2000	Северный склон Месхетского хр. Малого Кавказа	Климатический. Заболевания органов дыхания и сердечно-сосудистой системы	Туристско-спортивный центр; пихтовые леса
Бешбельчир-Арашан	3300	Внутренний Тянь-Шань, хр. Ат-Башы	Бальнеологический. Заболевания органов пищеварения, почек	Долина р. Арашан
Гармчашма	2800	Юго-Западный Памир	Бальнеологический. Заболевания органов движения и опоры	Долина р. Гармчашма с уникальными каскадами из травертина — снежно-белого известкового туфа
Гомисмта	1900	Месхетский хр. Малого Кавказа	Климатический. Заболевания органов дыхания	Леса из кавказской ели и пихты
Джарташ	3400	Северный склон Киргизского хр. Тянь-Шаня	Бальнеологический. Заболевания желудка, кишечника	
Джермук	2100	Плато у западного склона Зангезурского хр. Джавахетско-Армянского нагорья	Бальнеоклиматический. Заболевания желудка, печени, желчных путей	Водопад высотой 70 м, монастырь Гидевани X века
Джеты-Огуз	2200	Северный склон хр. Терской-Ала-Тоо на Тянь-Шане	Климатобальнеологический. Заболевания органов движения и опоры, нервной системы	Высокогорная долина Кок-Джайлык (Долина цветов), в 25 км — оз. Иссык-Куль
Иссык-Ата	1775	Северный склон Киргизского хр.	Климатобальнеологический. Заболевания нервной системы, урология	Ущелье р. Иссык-Ата с зарослями облепихи, водопад
Итису	2200	Северо-западная часть Карабахского нагорья и Закавказье	Бальнеоклиматический. Заболевания сердечно-сосудистой системы, органов движения, нервной системы	Глубокое ущелье с богатой альпийской растительностью
Казбеги	1740	Центральный Кавказ, подножие г. Казбек	Климатобальнеологический. Заболевания органов дыхания	Г. Казбек. Средневековая крепость Дариалисцихе, церковь Цминда-Самеба (XIV в.)

¹ По данным энциклопедического словаря «Курорты». 1983.
² Даны сведения о курортах, расположенных выше 1700 м.

Название курорта	Абс. высота над ур. м., м	Местоположение	Назначение	Основные достопримечательности окрестностей
Кармадон	1500—2300	Северо-западный склон г. Казбек (Ганалдонское ущелье)	Бальнеологический. Заболевания желудка, сердечно-сосудистой системы	Хвойные и березовые леса, субальпийские луга
Севан	1915	Джавахетско-Армянское нагорье (северо-западный берег оз. Севан)	Климатический. Заболевания органов дыхания, нервной системы	Оз. Севан, архитектурный комплекс Севанского монастыря (IV в.), Севанский перевал
Сиони	1890	Южный склон Центрального Кавказа	Бальнеоклиматический. Заболевания легких (нетуберкулезного характера), органов пищеварения	Хвойные леса (пихта, ель, сосна), средневековая крепость, канатная дорога
Торгвас-Абано	1800—1850	Южный склон Б. Кавказа	Бальнеоклиматический. Заболевания органов движения и опоры	В окрестностях — г. Телави (известен с XI в.), столица бывшего Кахетинского царства, комплекс монастыря (V—XVI вв.)
Ходжа-Обигарм	1740—1960	Южный склон Гиссарского хребта	Бальнеоклиматический. Заболевания органов кровообращения, нервной системы	Редколесья из грецкого ореха, чинара, каштана, белой акации, каскады водопадов, Гиссарский историко-архитектурный заповедник
Цей	1910—2200	Северный склон Центрального Кавказа, у подножия г. Адайхоз	Климатический	Хвойные леса, в 9 км от курорта — Цейский ледник
2. Зарубежные курорты				
Ароза	1740	Массив Шанфилг, Альпы	Климатический. Заболевания легких, малокровие	Центр зимнего спорта, многочисленные подъемники, канатные дороги
Багио (Филиппины)	1450—1660	Склон г. Пулог, о-в Лусон	Климатический	Сосновые леса, летом — резиденция правительства Филиппин
Валь-д'Изер (Франция)	1840	Горы Тарантез, Савойские Альпы	Климатический. Заболевания верхних дыхательных путей, органов пищеварения	В окрестностях — национальный парк Вальпуаз
Гленвуд-Спрингс (США)	1760	Скалистые горы	Бальнеологический. Заболевания органов движения и опоры	В окрестностях — Гленвуд-каньон (глубиной до 305 м), протянувшийся вдоль р. Колорадо, национальный парк Роки-Маунтин
Давос (Швейцария)	1560	Ретийские Альпы, г. Кур	Климатический при заболеваниях органов дыхания (в т. ч. туберкулеза легких)	Хвойные леса и субальпийские луга, центр туризма и зимнего спорта, место проведения крупных международных соревнований
Дарджилинг	2200	Южные склоны Восточных Гималаев	Климатический	Центр туризма и альпинизма, к северу и северо-западу от курорта — высочайшие вершины

Название курорта	Абс. высота над ур. м., м	Местоположение	Назначение	Основные достопримечательности окрестностей
				мира: Джомолунгма и Канченджанга, ботанический сад (основан в 1865 г.)
Колорадо-Спрингс (США, штат Колорадо)	1830	Скалистые горы	Бальнеологический	Центр туризма, многочисленные скалы причудливых форм, каньоны
Пампорово (Болгария)	1620—1650	Центральная часть Родопских гор	Климатический. Заболевания сердечно-сосудистой системы	Центр туризма и зимнего спорта, еловые леса
Пантикоса (Испания)	1640	Центральная часть Пиренеев	Бальнеоклиматический. Заболевания органов движения и опоры, дыхания	В окрестностях — горные озера, водопады, живописные леса
Понтрезина (Швейцария)	1700—1800	Ретийские Альпы, горы Верхний Энгадин	Климатический	Центр горнолыжного спорта. Церковь Санта-Мария (XIII в.), барочная церковь (XVII в.), руины средневековой башни
Сан-Валли (США)	1830	Западные отроги Скалистых гор, горы Сотут	Климатический	Центр зимнего спорта, могила Э. Хемингуэя
Санкт-Мориц (Швейцария)	1850—1860	Ретийские Альпы, долина р. Инн	Бальнеоклиматический. Заболевания органов дыхания, движения и опоры	Озеро Санкт-Мориц. Курортный парк, музей Швейцарского национального парка; как курорт был известен еще в бронзовом веке
Санта-Фе (США)	2130	Скалистые горы, долина р. Рио-Гранде	Климатический	Центр зимнего спорта. Архитектурные памятники в испанском стиле (XVII—XIX вв.)
Симла (Индия)	2160	Гималаи	Климатический. Заболевания органов дыхания, функциональные расстройства нервной системы	Живописные лесистые склоны Гималаев; до 1947 г. — летняя резиденция вице-короля Индии
Церматт (Швейцария)	1610	Северные склоны Пеннинских Альп	Климатический	Горно-ледниковые ландшафты

Авакян Г. Е. Экономико-географическая оценка природных условий горных месторождений для целей повышения эффективности сельскохозяйственного производства // Изв. Всес. геогр. об-ва. Т. 116. 1984. Вып. 2.

Авсюк Г. А. О некоторых вопросах гляциологии // Пробл. физ. геогр. 1948. № 13.

Авсюк Г. А. Измерение температур льда ледника Карабаткак // Работы Тянь-Шанской физ.-геогр. станции. Вып. 4. Тр. Ин-та геогр. АН СССР. Т. 60. 1954.

Агаджанян Н. А. Человеку жить всюду. М., 1982.

Агаханянц О. Е. Основные проблемы физической географии Памира. Ч. I и II. Душанбе, 1965, 1966.

Агаханянц О. Е. Аридные горы СССР. М., 1981.

Агафонов Б. П. Плоскостная эрозия в Байкальской впадине // Геоморфология. 1985. № 3.

Агибалова В. В., Виленкин В. Л. Кордильеры. М., 1958.

Агибалова В. В., Ковалев П. В. Обитель снегов. М., 1956.

Адаменко В. Н. Мелиоративная микроклиматология. Л., 1979.

Алексеев В. Р. Наледи Лено-Амурского междуречья. Новосибирск, 1975.

Алехин В. В. География растений. М., 1950.

Алешин Г. В. Современные ледники и их рельефообразующее значение на Байкальском хребте // География и природные ресурсы. 1982. № 4.

Алисов Б. П. Климатические области зарубежных стран. М., 1950.

Алисов Б. П. Климат СССР. М., 1969.

Альпы — Кавказ. М., 1980.

Альфред Ф. Природа Боливии. М., 1984.

Андрианов Б. В. Земледелие наших предков. М., 1978.

Антипова А. В., Антонова И. Ф. Канада. М., 1972.

Анучин В. А. Географический фактор в развитии общества. М., 1982.

Анродов В. А. 6000 километров по МНР. М., 1962.

Анродов В. А. Вулканы. М., 1982.

Арманд А. Д. Развитие рельефа Хибин и Прихилибинской равнины. Апатиты, 1964.

Баденков Ю. П., Пузаченко Ю. Г. Исследование экосистем островов юго-западной части Тихого океана // XIV Тихоокеанск. науч. конгр. Комитет СД. География. М., 1979.

Базилевич Н. И. Продуктивность, энергетика и биогеохимия наземных экосистем тихоокеанского кольца // Вопр. геогр. № 117. Геофизика ландшафта. М., 1981.

Бальян С. П. Новейшая история озер Севан и Ван // Изв. АН СССР. Сер. География. 1984. № 2.

Барков А. С. Физическая география частей света. Африка. М., 1953.

Беннисон Дж., Райт А. Геология Британских островов. М., 1972.

Берг Л. С. О значении термина «нагорье» // Землеведение. 1915. Кн. III.

Берг Л. С. Основы климатологии. Л., 1938.

Бернар О. Северная и Западная Африка. М., 1949.

Беручашвили Н. Л. Объяснительная записка к ландшафтной карте Кавказа. Ч. I. Тбилиси, 1980а.

Беручашвили Н. Л. Пространственно-временной анализ и синтез природно-территориальных комплексов // Автореф. дис. д-ра геогр. наук. М., 1980б.

Бигарелла Ж. Бразилия // Энциклопедия региональной геологии мира. М., 1980.

Биркенгоф А. И. Потомки землепроходцев. М., 1972.

Биро П., Дреш Ж. Средиземноморье. Т. I // Западное Средиземноморье. М., 1960.

Бобринский Н. А. География животных. М., 1951.

Бобринский Н. А., Гладков Н. А. География животных. 1961.

Бобринский Н. А., Зенкевич Л. А., Бириштейн Я. А. География животных. М., 1946.

Большой Кавказ — Стара Планина (Балканы). М., 1984.

Бондарев Л. Г. Вечное движение. Планетарное перемещение вещества и человек. М., 1974.

Борисов В. А., Белоусова Л. С., Винокуров А. А. Охраняемые природные территории мира. М., 1985.

Бреховских Л., Монин А. Перед лицом океана // Правда. 1983, 1 июня.

Брук С. И. Население мира. Этнодемографический справочник. М., 1981.

Букиштынов А. Д., Грошев Б. И., Крылов Г. В. Леса. М., 1981.

Вавилов Н. И. Избранные труды: В 5-ти т. Т. 5. М.—Л., 1965.

Вавилов Н. И. Избранные произведения: В 2-х т. Т. 1. Л., 1967.

Вальтер Г. Растительность земного шара. М., 1968. Т. 1; 1974. Т. 2; 1975. Т. 3.

Варенцов М. И., Алешина З. И., Корниенко Г. Е. Тектоника и нефтегазоносность Таджикской впадины. М., 1977.

Великовская Е. М. К вопросу о происхождении основных форм рельефа Копетдага // Вопр. геогр. Сб. 4. М., 1947.

Вержуцкий Б. Н. Мир крылатых. Иркутск. 1975.

- Виноградов В. Н. Современное оледенение районов активного вулканизма. М., 1975.
- Власов В. П., Ханбеков И. И., Чуенков В. С. Лес и снежные лавины. М., 1980.
- Власова Т. В. Физическая география материков (с прилегающими частями океанов). Северная Америка, Южная Америка, Австралия и Океания, Антарктида. М., 1976.
- Воейков А. И. Воздействие человека на природу // Землеведение. 1894. Т. 1. Кн. 2.
- Возгрин В. Е. Гренландия и гренландцы. М., 1984.
- Вольнов Л. Л. У врат Востока: очерки о Ливане. М., 1982.
- Вольф Я. Восхождение на Макалу. М., 1983.
- Воронов А. Г. Биogeография. М., 1963.
- Воронцов П. А. Аэрологические исследования пограничного слоя атмосферы. Л., 1960.
- Воскресенский С. С. Геоморфология Сибири. М., 1962.
- Воскресенский С. С. Динамическая геоморфология. М., 1971.
- Воскресенский С. С., Логинова И. Э., Махова Ю. В. Природа Амуро-Зейской равнины в неогене и плейстоцене // Изв. Всес. геогр. об-ва. 1976. Т. 108. Вып. 4.
- Второв П. П., Дроздов Н. Н. Определитель птиц фауны СССР. М., 1980.
- Втюрина Е. А. Геокриологические явления и создаваемые ими формы рельефа в Юго-Восточном Забайкалье // Тр. Ин-та мерзлотоведен. АН СССР им. В. А. Обручева. Т. 18. 1962.
- Вуд Дж. Солнце, Луна и древние камни. М., 1981.
- Вялов О. С., Гавура С. П., Даньш В. В. и др. История геологического развития Украинских Карпат. Киев, 1981.
- Гансер А. Геология Гималаев. М., 1967.
- Гарф Б. Каракорум // Победенные вершины 1968—1969. М., 1972.
- Гвоздецкий Н. А. Природа островов Индонезии // География в школе. 1949. № 3.
- Гвоздецкий Н. А. Инверсия ландшафтов и влияние экспозиции склонов на ландшафты в Приамурской тайге // Изв. Всес. геогр. об-ва. Т. 84. 1952. Вып. 3.
- Гвоздецкий Н. А. Физическая география Кавказа. М., 1954. Вып. 1; 1958. Вып. 2.
- Гвоздецкий Н. А. О географическом понятии «Памиро-Алай» и расчленении гор Средней Азии на горные системы // Вопросы физической географии СССР. М., 1959.
- Гвоздецкий Н. А. В Индии. М., 1960.
- Гвоздецкий Н. А. Опыт классификации ландшафтов СССР // Мат-лы к V Всесоюз. совещ. по вопр. ландшафтовед. М., 1961.
- Гвоздецкий Н. А. Основные типы структуры высотной зональности ландшафтов Кавказа // Уч. зап. Азерб. гос. ун-та. Сер. Геол.-геогр. 1962. № 5—6.
- Гвоздецкий Н. А. Кавказ. М., 1963.
- Гвоздецкий Н. А. Советские географические исследования и открытия. М., 1967.
- Гвоздецкий Н. А. Памир. М., 1968.
- Гвоздецкий Н. А. В тропической Западной Африке. М., 1970а.
- Гвоздецкий Н. А. По зарубежной Европе. М., 1970б.
- Гвоздецкий Н. А. На Кубе // География в школе. 1972. № 4.
- Гвоздецкий Н. А. Географические открытия в СССР. М., 1978.
- Гвоздецкий Н. А. Основные проблемы физической географии. М., 1979.
- Гвоздецкий Н. А. Карст. М., 1981.
- Гвоздецкий Н. А., Богатырев К. П. Каменные многоугольники на горе Арагац и хребте Кичик-Алай // Вопр. физ. геогр. СССР. М., 1959.
- Гвоздецкий Н. А., Джакели Х. Г. и др. Физико-географическое районирование горных территорий // Международная география 76. Секц. 5. Общ. физ. геогр. М., 1976.
- Гвоздецкий Н. А., Михайлов Н. И. Физическая география СССР. Азиатская часть. М., 1978.
- Гвоздецкий Н. А., Муратов М. В. Наблюдения над современными физико-геологическими процессами в бассейнах Хасаута и Эшакона (Северный Кавказ) // Бюлл. Комис. по изучению четвертичного периода. № 12. М.—Л., 1948.
- Гвоздецкий Н. А., Наймарк А. А., Тимашев И. Е. Физико-географические и геоморфологические особенности Северного и Среднего Верхоянья // Землеведение. Т. 8 (48). М., 1969.
- Гвоздецкий Н. А., Николаев В. А. Казахстан. М., 1971.
- Гвоздецкий Н. А., Федчина В. Н., Азатъян А. А., Донцова З. Н. Русские географические исследования Кавказа и Средней Азии в XIX — начале XX в. М., 1964.
- Гельвальд Ф. Земля и ее народы. Т. II: Живописная Азия. СПб., 1898.
- Географические проблемы освоения пустынных и горных территорий Казахстана. Алма-Ата, 1965.
- Георгиев М. Физическая география на България. София, 1979.
- Георгиев М., Николов В., Петров П., Велчев А. Антропогенные модификации компонентов ландшафта в некоторых районах Болгарии и проблемы рекультивации // Международная география 76. Секц. 5. Общ. физ. геогр. М., 1976.
- Герасимов И. П., Живаго А. В., Коржуев С. С. Геоморфологические и палеогеографические аспекты новой теории глобальной тектоники плит // Изв. АН СССР. Сер. География. 1974. № 5.
- Герасимов И. П., Зимина Р. П. и др. Кон-

структивно-географические исследования горных стран. Результаты советско-болгарского полевого симпозиума «Родопы — Кавказ» // Изв. АН СССР. Сер. География. 1983, № 5.

Гернбек Л. На неисследованном Мадагаскаре. М., 1969.

Глазовская М. А. Почвенно-географический очерк Австралии. М., 1952.

Глазовская М. А. К истории развития современных природных ландшафтов Внутреннего Тянь-Шаня // Географические исследования в Центральном Тянь-Шане. М., 1953.

Глазовская М. А. Почвы мира. География почв. М., 1973.

Глазовская М. А. Почвы зарубежных стран. М., 1983.

Гляциологический словарь. Л., 1984.

Говоруха Л. С. Путешествие в Бырранга. Л., 1973.

Голодковская Н. А. Современное оледенение экваториального и субэкваториального поясов Земли // Мат-лы гляциологических исследований. М., 1968. Вып. 14.

Голубев Г. Н. Гидрология ледников. Л., 1976.

Голубец М. А., Малиновский К. А., Стойко С. М. Геоботаническое районирование Украинских Карпат // Докл. и сообщ. Львовск. отд. Геогр. об-ва УССР. Львов, 1965.

Голубчиков Ю. Н. Контрастность и динамика природно-территориальной структуры южной части Буреинского хребта // Локальные контрасты в геосистемах. Владивосток, 1977.

Голубчиков Ю. Н. Ландшафтно-геофизические особенности дальневосточных горно-таежных районов зоны БАМа // Автореф. дис. канд. геогр. наук. М., 1980.

Голубчиков Ю. Н. Средаобразующая роль горной тайги восточного участка зоны БАМа // География и природные ресурсы. 1982. № 3.

Голубчиков Ю. Н. Ландшафтное значение лесных пожаров в горах дальневосточной зоны БАМа // Неоднородность ландшафтов и природопользование. М., 1983.

Голубчиков Ю. Н. Горизонтальная дифференцированность элементарных ландшафтов Среднесибирской Субарктики // География озер Таймыра. Л., 1985.

Горбунов А. П. Льды под землей. Алма-Ата, 1982.

Горшков Г. П. Землетрясения на территории Советского Союза. М., 1969.

Готванский В. И., Махинов А. Н. Новые данные о распространении следов четвертичного оледенения на Сихотэ-Алине // Изв. Всес. геогр. об-ва. Т. 115. 1983. вып. 2.

Гракович В. Советские альпинисты в Кордильерах // Победенные вершины. 1975—1978. М., 1981.

Грацианский А. Н. Природа Средиземноморья. М., 1971.

Гребенщиков О. С. Вертикальная поясность растительности в горах восточной части Западной Европы // Ботанич. журн. Т. 42. 1957. № 6.

Гребенщиков О. С. География растительности Балканского полуострова // Автореф. дис. д-ра геогр. наук. М., 1970.

Гржимек Б. Они принадлежат всем. М., 1965.

Гржимек Б. Серенгети не должен умереть. М., 1968.

Гржимек Б. Дикое животное и человек. М., 1982.

Гроссгейм А. А. Растительный покров Кавказа. М., 1948.

Грубов В. И. Опыт ботанико-географического районирования Центральной Азии. Л., 1959.

Грумм-Гржимайло Г. Е. Рост пустынь и гибель пастбищных угодий и культурных земель в Центральной Азии за исторический период // Изв. Русск. геогр. об-ва. Т. 65. 1933. Вып. 5.

Гулисашвили В. З. Природные зоны и естественноисторические области Кавказа. М., 1954.

Гуляев В. И. Древнейшие цивилизации Мезоамерики. М., 1972.

Давитая Ф. Ф. Проблемы исследования и охраны горных экосистем в СССР // Программа МАБ. М., 1979.

Давитая Ф. Ф., Мельник Ю. С. Радиационный нагрев деятельной поверхности и границы леса // Метеорология и гидрология. 1962. № 1.

Даниел М. Жизнь и смерть на вершинах мира. М., 1980.

Дарвин Ч. Путешествие натуралиста вокруг света на корабле «Бигль». М., 1976.

Дезио А. К-2 — вторая вершина мира. М., 1959.

Денисов Е. П., Тен Ха Чер. Краткая геологическая характеристика вулкана Пэктусан (Байтоушань). Владивосток, 1966.

Джибладзе Т. В. Вопросы трансформации солнечной энергии в природно-территориальных комплексах (на примере Марткопского стационара) // Автореф. дис. канд. геогр. наук. Тбилиси, 1985.

Диков Н. П. Чинийский могильник (К истории морских зверобоев Берингова пролива). Новосибирск, 1974.

Динамика ландшафтов равнинных и горных стран. Л., 1982.

Динамика природных процессов горных стран. Л., 1977.

Добродеев О. П. Влияние леса на выветривание и осадкообразование // Вестн. МГУ. Сер. География. 1966. № 2.

- Добрынин Б. Ф.* Апеннинская Италия // Землеведение. 1915. Кн. 3, 4.
- Добрынин Б. Ф.* Физическая география Западной Европы. М., 1948а.
- Добрынин Б. Ф.* Физическая география СССР. Европейская часть и Кавказ. М., 1948б.
- Докучаев В. В.* К учению о зонах природы. Горизонтальные и вертикальные почвенные зоны. СПб., 1899.
- Долуханов П. М.* География каменного века. М., 1979.
- Дорст Ж.* Южная и Центральная Америка. М., 1977.
- Дружинин М. К.* Инженерная оценка рельефа Западного участка БАМа // Вопр. географии. Сб. 111. М., 1979.
- Дюнин А. К.* В царстве снега. Новосибирск, 1983.
- Дю Тойт А.* Геология Южной Африки. М., 1957.
- Дылис Н. В., Решиков М. А., Малышев Л. И.* Растительность // Предбайкалье и Забайкалье. М., 1965.
- Ена В. Г.* В горах и на равнинах Крыма. Симферополь, 1973.
- Ендрихинский А. С.* Оледенение и палеоклиматы горных районов Байкальской рифтовой зоны в плейстоцене // Оледенение и палеоклиматы Сибири в плейстоцене. Новосибирск, 1983.
- Ерамов Р. А.* Физическая география зарубежной Европы. М., 1973.
- Ермаков Ю. Г., Уледов В. А.* Лесные ресурсы США и проблемы их использования // Проблемы американистики. Вып. 4. М., 1986.
- Ефремов Ю. К.* Остров вечного лета. Путешествие по Цейлону. М., 1959.
- Ефремов Ю. К.* Природа моей страны. М., 1985.
- Забелин С.* Заповедник — письмо потомкам // Знание — сила. 1985. № 4.
- Забродская М. П., Шарец Д. С.* Природа Индонезии. М., 1961.
- Заварицкая Е. П.* Вулканы. М.—Л., 1949.
- Зарубежная Азия.* Физическая география. М., 1956.
- Зингер Е.* Между полюсом и Европой. М., 1981.
- Зонненшайн Л. П.* Геосинклинальный процесс и «новая глобальная тектоника» // Геотектоника. 1971. № 6.
- Иванов Б. Н.* Карст Крыма и его значение в народном хозяйстве // Карст и его народнохозяйственное значение. Тр. МОИП. Т. 12. М., 1964.
- Ивановский Л. Н.* Гляциальная геоморфология гор. Новосибирск, 1981.
- Иверонова М. И.* Процессы формирования современных морен в Тянь-Шане // Работы Тянь-Шанской физ.-геогр. станции. Вып. 2. Тр. Ин-та геогр. АН СССР. Т. 49. 1952.
- Игнатъев Г. М.* Гренландия. М., 1956.
- Игнатъев Г. М.* Северная Америка. М., 1965.
- Игнатъев Г. М.* Тропические острова Тихого океана. М., 1979.
- Ильинский А. П.* Растительность земного шара. М.—Л., 1937.
- Инженерная география горных стран.* М., 1984.
- Кавказ.* М., 1966.
- Калесник С. В.* Геологические и геоморфологические наблюдения на северном склоне Джунгарского Алатау // Изв. Русск. геогр. об-ва. Т. 49. 1933. В. 3.
- Калесник С. В.* Общая гляциология. Л., 1939.
- Калесник С. В.* Очерки гляциологии. М., 1963.
- Капица А. П.* Подледный рельеф Антарктиды. М., 1968.
- Карпатские заповедники.* Ужгород, 1966.
- Карри-Линдал К.* Европа. М., 1981.
- Кассис В.* Восемьдесят дней в Тибете. М., 1956.
- Керам К. В.* Первый американец. Загадка индейцев доколумбовой эпохи. М., 1979.
- Кестер Б. В.* Арктический заповедник «Остров Врангеля». Магадан, 1980.
- Кинг Р. Х.* Педогенетическое влияние вулканического пепла на субальпийские и альпийские почвы передовых хребтов Канадских Кордильер // Международная география 76. Секц. 4. Биогеогр. и геогр. почв. М., 1976.
- Кинг Ф. Б.* Тектоника Северной Америки. Объяснит. записка к тектонической карте. М., 1972.
- Кинг Ф. Б.* Аппалачский регион // Энциклопедия региональной геологии мира. М., 1980.
- Кист А.* Австралия и острова Тихого океана. М., 1980.
- Климатология, гидрология и гидрофизика озер Внутреннего Тянь-Шаня.* Л., 1981.
- Ковалевский Г. В.* Вертикальные земледельческие зоны и верхние границы сельскохозяйственных растений в горах земного шара // Изв. Гос. геогр. об-ва. Т. 70. 1938. Вып. 4—5.
- Ковда В. А.* Основы учения о почвах. М., 1973. Кн. 1.
- Коломыц Э. Г.* Снежный покров горно-таежных ландшафтов севера Забайкалья. М.—Л., 1966.
- Комендар В. И.* Форпосты горных лесов. Ужгород, 1966.
- Комплексное географическое изучение и освоение горных территорий.* Л., 1980.
- Кондратьева Т. И., Горшков С. П.* Преобразование твердого и ионного стока р. Колорадо под воздействием антропогенных факторов // Водные ресурсы. 1979. № 3.

Концов С. В. Роль рыхлых отложений дифференциации ландшафтов Алтае-Саянской горной страны // Вестн. Моск. ун-та. Сер. География. 1981. № 1.

Коржуев С. С. Палеогеографическая загадка пустыни Гоби (МНР) // Изв. АН СССР. Сер. География. 1982. № 1.

Коржуев С. С. Морфоструктурные особенности сочленения Монгольского и Гобийского Алтая (МНР) // Докл. АН СССР. 1983. Т. 269. № 2.

Коржуев С. С. Основные узлы древнего оледенения Хангайского нагорья (МНР) // Землеведение, т. XV (LV). 1984.

Коржуев С. С., Флоренсов Н. А. Деструкция и деструктивный рельеф. (К итогам геоморфологических исследований в МНР) // Геоморфология. 1982. № 3.

Коровиков В. И. Эфиопия. М., 1981 (У карты мира).

Короткевич Е. С. Полярные пустыни. Л., 1972.

Корякин В. С. Маршрутами гляциолога. М., 1981.

Костенко Н. П. Развитие рельефа горных стран (на примере Средней Азии). М., 1970.

Котляков В. М. Снежный покров Антарктиды и его роль в современном оледенении материка. (Результаты исследований по программе МГГ. Гляциология. № 7). М., 1961.

Котляков В. М. Снежный покров Земли и ледники. Л., 1968.

Котляков В. М. Горы, льды и гипотезы. Л., 1977.

Котляков В. М. Проблемы гляциологии в системе взаимодействия природной среды и общества. М., 1980.

Крауклис А. А. Структурно-динамический фациальный анализ южнотаежного ландшафта // Южная тайга Приангарья. Л., 1969.

Крауклис А. А. Проблемы экспериментального ландшафтоведения. Новосибирск, 1979.

Криволицкий А. Е. Жизнь земной поверхности. М., 1971.

Крючков В. В. Север: природа и человек. М., 1979.

Кулик С. Ф. В «дебрях» заповедного буша // На суше и на море. М., 1975.

Куракова Л. И. Бирма. Природные районы и ландшафты. М., 1967.

Куракова Л. И. Современные ландшафты и хозяйственная деятельность. М., 1983.

Лавиноопасные районы Советского Союза. М., 1970.

Лавренко Е. М. Основные черты ботанико-географического разделения СССР // Проблемы ботаники. Л., 1950. Вып. 1.

Лагутина Е. И., Лачининский В. А. Страны Пиренейского полуострова. Л., 1977.

Ландшафтное картографирование и физико-географическое районирование горных областей. М., 1972.

Лаптев М. Н., Тушинский Г. К. Оценка лавинной опасности хребта Удокан на стадии районной планировки зоны освоения БАМ // Природные условия зоны освоения БАМ. М., 1981.

Латинская Америка. Т. 1,2. М., 1979,1982.

Лашиха Ш. В. Абхазская АССР. Природные ресурсы и хозяйственная практика. Тбилиси, 1982.

Лебедев А. Н. Общая характеристика климатов Африки // Климаты Африки. Л., 1957.

Лебедев В. Г. Основные проблемы геоморфологии Восточного Китая. Саратов, 1968.

Ледник Федченко. Т. 1. Ташкент, 1962.

Леонтьев О. К. Срединно-океанические хребты и неотектоника // Вестн. Моск. ун-та. Сер. География. 1967. № 6.

Леопольд О. Календарь песчаного графства. М., 1983.

Ломоносов М. В. О слоях земных и другие работы по геологии. М.—Л., 1949.

Лосев К. С. По следам лавин. Л., 1983.

Лукашова Е. Н. Южная Америка. М., 1958.

Лукашова Е. Н., Ляликов Д. Н. Колумбия. М., 1959.

Лукоянов С. М. Африка // Физико-географическая характеристика. Л., 1962.

Лундквист Э. Дикари живут на Западе. М., 1958.

Любин В. П. Первоначальное заселение Средней Азии // Природа. 1984. № 1.

Макиннис Х. Восхождение в затерянный мир. М., 1982.

Максютов Ф. А. Барьерные ландшафты СССР. Саратов, 1981.

Макунина А. А. Ландшафты Урала. М., 1974.

Малятынский М. В тени Канченджанги. М., 1983.

Марбути Д. Образование снежных лавин и их прогнозирование // Импакт. Наука и общество. 1983. № 3.

Марков К. К. Геоморфологический очерк Памира // Тр. Ин-та физ. географии АН СССР. М.—Л., 1935. Вып. 17.

Марков К. К. Критика зарубежных геоморфологических концепций и задачи теории советской геоморфологии // Вестн. Моск. ун-та. Сер. География. 1948. № 3.

Марков К. К. Путешествия в Антарктиду и вокруг света. М., 1960.

Марков К. К. Озера в горах Антарктиды // Антарктида. Докл. Межведомственной комиссии по изучению Антарктики. 1962 г. М., 1963.

Марков С. Н. Земной круг. М., 1976.

Мартонн Э. Центральная Европа. М., 1938.

- Мартонн Э. Физическая география Франции. М., 1950.
- Мархинин Е. К. Цепь Плутона. М., 1973.
- Матвеев С. Н. Турция (азиатская часть — Анатолия) // Физико-географическое описание. М.—Л., 1946.
- Материалы первой сессии горного комитета МСОП и научной конференции по охране горных ландшафтов. Ереван, 1972.
- Матюшин Г. Н. У истоков человечества. М., 1982.
- Махачек Ф. Рельеф Земли. М., 1959. Т. I; 1961. Т. II.
- Мелехов И. С., Долгополов В. Г., Моисеев Н. А. Лесное хозяйство Соединенных Штатов Америки. М., 1973.
- Милановский Е. Е. Новейшая тектоника Кавказа. М., 1968.
- Милановский Е. Е., Трифонов В. Г., Горячев А. В., Ломидзе М. Г. Геоморфология. Тектоника // Исландия и Срединно-Океанический хребет. Т. 5. М., 1979.
- Миллер Г. П. Следы карово-долинного оледенения в Черногорском ландшафте Украинских Карпат // Краевые образования покровных и горных оледенений. К VI Всесоюз. совещ. по краевым образованиям материковых оледенений. Киев, 1980.
- Мильков Ф. Н., Гвоздецкий Н. А. Физическая география СССР. Общий обзор. Европ. часть СССР. Кавказ. М., 1976.
- Минаев И. П. Путешествие Марко Поло: Перев. со старофранц. Изд. Русск. геогр. об-ва под ред. В. В. Бартольда. СПб., 1902.
- Михайлов Н. И. Геоморфологические наблюдения в западной части гор Путорана // Вопр. географии. Сб. 3. М., 1947.
- Михайлов Н. И. Физико-географические районы западной части гор Путорана // Вопросы физической географии СССР. М., 1959.
- Михайлов Н. И. Природа Сибири. М., 1976.
- Мокшанцев К. Б., Горнштейн Д. К. и др. Тектоническое строение Якутской АССР. М., 1964.
- Муратов М. В., Архипов И. В. О тектоническом положении Памира в системе складчатых горных сооружений в Юго-Западной и Центральной Азии // Бюлл. МОИП. Отд. геологии. Т. 36. 1961. Вып. 4.
- Мурзаев Э. М. Монгольская Народная Республика. М., 1952.
- Мурзаев Э. М. Северо-Восточный Китай. Физико-географическое описание. М., 1955.
- Мурзаев Э. М. Годы исканий в Азии. М., 1973.
- Наливкин Д. В. Очерки по геологии СССР. Л., 1980.
- Народы Кавказа. Т. 1—2. М., 1960—1962 (Народы мира).
- Нацкий А. Д. Геологический очерк Малого Балхана по исследованиям в 1914 и 1916 годах // Матер. по общей и прикладной геологии. Пг., 1916. В. 4.
- Некрасов И. А., Климовский И. В. Вечная мерзлота зоны БАМ. Новосибирск, 1978.
- Нико Ж. Крашка польа Провансе. Упоренбье с Динарским полъима // 36. радова Геогр. инст. «Јован Цвиин». Кн. 23. Београд, 1970.
- Никольская В. В., Скрыльник Г. П. Своеобразие рельефа мегапобережья Охотского моря // Климатическая геоморфология Дальнего Востока. Владивосток, 1976.
- Никонов В. А. Топонимический словарь. М., 1966.
- Нитобург Э. Л. Природа и люди // Венесуэла. Экономика, политика, культура. М., 1967.
- Обручев В. А. Избранные работы по географии Азии. Т. 1. М., 1951.
- Обручев С. В. В сердце Азии. М., 1965.
- Обручев С. В. В неизведанные края. М., 1975.
- Общая характеристика и история развития рельефа Кавказа. М., 1977.
- Озеро Иссык-Куль (Очерки по физической географии). Фрунзе, 1978.
- Оледенение Шпицбергена (Свальбарда) / Троицкий Л. С., Зингер Е. М., Корякин В. С. и др. М., 1975.
- Оленев А. М. Урал и Новая Земля. М., 1965.
- Олиферов А. Н. Борьба с эрозией и селевыми паводками в Крыму. Симферополь, 1963.
- Олюнин В. Н. Происхождение рельефа возрожденных гор. М., 1978.
- Оутотер М. Охотники за лавинами. М., 1980.
- Павлов Н. В. Ботаническая география зарубежных стран. Ч. I и II. М., 1965.
- Павловский Е. В. Новое в тектонике Пиренеев // Геотектоника. 1965. № 5.
- Пак Тхя Хун, Тен Хек. Очерк географии Кореи. Пхеньян, 1957.
- Параго Р., Сеньер Я. Макалу, западное ребро. М., 1977.
- Пармузин Ю. П. Горы Путораны // Вопросы физической географии СССР. М., 1959.
- Пармузин Ю. П. Тундролесья СССР. М., 1979.
- Пейве А. В., Штрейс Н. А., Книппер А. Л. и др. Океаны и геосинклинальный процесс // Докл. АН СССР. Т. 196. 1971. № 3.
- Первобытный человек и природная среда. М., 1974.
- Перов В. Ф. Стихийно-разрушительные процессы в горах. М., 1976.
- Перов В. Ф., Семехин В. Ю. Селевые явления в зоне БАМ // Вопр. географии Сб. 111. М., 1979.

- Пессель М.* Путешествие в Мустанг и Бутан. М., 1978.
- Пессель М.* Заскар. М., 1985.
- Петров Б. Ф.* Почвы Алтайско-Саянской области // Тр. Почв. ин-та им. В. В. Докучаева. 1952. Т. 35.
- Петров П.* Относно морфометричната характеристика на котловинния тип ландшафти в България // Годишник на Софийския университет, геол.-геогр. фак. Т. 64. Кн. 2. Геогр., 1969/1970. София, 1972.
- Петров П. В.* Физико-географическое районирование Народной Республики Болгарии на ландшафтной типологической основе // Автореф. дис. канд. геогр. наук. М., 1974.
- Петровић Д.* Слив Злотске реке // 36. радова САН XXXIX — геогр. инст. Кн. 7. Београд, 1954.
- Петровић Д.* Слив Црног Тимока. Београд, 1970.
- Петровић Ј.* Крш Источне Србије. Београд, 1974.
- Плесник П.* Вертикальная дифференциация растительности Центральной Европы в мировом аспекте // Международная география 76. Секц. 4. Биогеогр. и геогр. почв. М., 1976.
- Побежденные вершины 1968—1969. М., 1972; 1975—1978. М., 1981.
- Поляков А. И.* Полюс высоты. М., 1982.
- Польнов Б. Б.* О «вечной мерзлоте» и о формах льда и снега, переживающих лето в Амурской области // Землеведение. 1910. Кн. 3.
- Попов А. И., Тушинский Г. К.* Мерзлотоведение и гляциология. М., 1973.
- Потанин Г. Н.* Путешествия по Монголии. М., 1948.
- Пржевальский Н. М.* Путешествие в Уссурийском крае. М., 1937.
- Пржевальский Н. М.* От Кульджи за Тянь-Шань и на Лоб-Нор. М., 1947.
- Пржевальский Н. М.* Из Зайсана через Хами в Тибет и на верховья Желтой реки. М., 1948.
- Прилипко Л. И.* Лесная растительность Азербайджана. Баку, 1954.
- Природа и древний человек. М., 1981.
- Природа Украинских Карпат. Львів, 1968.
- Природные ресурсы зарубежных территорий Европы и Азии. М., 1976.
- Проблемы комплексного географического изучения и освоения горных территорий: Тезисы докл. секц. VI съезда ГО СССР. Л., 1980.
- Пузаченко Ю. Г.* Сопряженность границы леса и тундры с климатом // Исследование взаимодействий в геосистемах. Владивосток, 1975.
- Пфеффер П.* Азия. М., 1982.
- Равич М. Г.* Отогретая земля. В горах Антарктиды. М., 1961.
- Развитие географических наук в Казахстане. Алма-Ата, 1967.
- Райс Р. Дж.* Основы геоморфологии. М., 1980.
- Ранов В. А.* Каменный век Таджикистана. Душанбе, 1965. Вып. 1.
- Растворова В. А.* Формирование рельефа гор (на примере Горной Осетии). М., 1973.
- Растительный мир Земли. Т. 2. М., 1982.
- Растительный покров СССР. Пояснит. текст к «Геоботанич. карте СССР» м. 1:4 000 000. Т. I и II. М.—Л., 1956.
- Резанов И. А.* Тектоника и сейсмичность Туркмено-Хорасанских гор. М., 1959.
- Резанов И. А.* Образование гор. М., 1977.
- Рельеф горных стран // Вопр. географии. Сб. 74. М., 1968.
- Рикард М. Дж.* Австралия // Энциклопедия региональной геологии мира. Западное полушарие. Л., 1980.
- Риттер К.* Землеведение Азии. Ч. I. СПб., 1856.
- Роборовский В. И.* Путешествие в Восточный Тянь-Шань и в Нань-Шань. М., 1949.
- Розанов Б. Г.* Почвенный покров земного шара. М., 1977.
- Романовский Н. Н.* Холод Земли. М., 1980.
- Россия. Полное географическое описание нашего отечества. Тома: «Киргизский край». СПб., 1903; «Туркестан». СПб., 1913.
- Рототаев П. С.* Покорение гигантов М., 1958.
- Рототаева О. В.* Основные особенности массообмена и морфологии оледенения Памира // Автореф. дис. канд. геогр. наук. М., 1981.
- Рубцов Н. И.* Растительный покров Джунгарского Алатау. Алма-Ата, 1948.
- Рыбин Н. Н.* Природные условия и ресурсы Карпат. Черновцы, 1982.
- Рябчиков А. М.* Природа Индии. М., 1950.
- Самойлова Г. С.* Типы ландшафтов гор Южной Сибири. М., 1973.
- Сандерсон И.* Северная Америка. М., 1979.
- Север Дальнего Востока. М., 1970.
- Семенов-Тянь-Шанский П. П.* Путешествие в Тянь-Шань в 1856—1857 годах. М., 1946.
- Сеньковская Н. Ф.* Особенности распространения селевых явлений в Гималаях // Вест. Моск. ун-та. Сер. География. 1984. № 6.
- Сергеев Е. М.* Инженерная геология. М., 1978.
- Сергеева И. С.* Сомалийская Республика. Геогр. характеристика. М., 1965.
- Серебрянный Л. Р.* Исландия — книга природы. М., 1973.
- Синицын В. М.* Строение и развитие Китайской платформы // Изв. АН СССР. Сер. Геология. 1948. № 6.

- Синицын В. М.* Общая схема тектоники Высокой Азии // Бюлл. МОИП. Отд. Геология 30. 1955. В. 2.
- Скрыльник Г. П.* Климат и рельеф острова Врангеля // Климатическая геоморфология Дальнего Востока. Владивосток, 1976.
- Славин В. И.* Тектоника Афганистана. М., 1976.
- Сладкопевцев С. А.* Изучение и картографирование рельефа с использованием аэрокосмической информации. М., 1982.
- Снежные лавины. Справочник по прогнозированию и мерам контроля. М., 1964.
- Соболевская В. Н.* Основные черты тектонического развития Австралии // Геотектоника. 1965. № 5.
- Советский Союз. Географич. описание в 22-х томах. М., 1966—1972.
- Спейт О. Х. К.* Индия и Пакистан. М., 1957.
- СССР. Энциклопедический справочник. М., 1979.
- Стамп Д., Бивер С.* Британские острова. М., 1948.
- Станюкович К. В.* Основные типы поясно-сти в горах СССР // Изв. Всес. геогр. об-ва. Т. 87. 1955. В. 3.
- Станюкович К. В.* Растительность высокогорий СССР. Ч. 1. Сталинабад, 1960.
- Станюкович К. В.* Растительность гор СССР. Душанбе, 1973.
- Стариков Г. Ф.* Леса Магаданской области. Магадан, 1958.
- Стиллвел Х.* Граница древесной растительности в горах запада США; анализ по топографическим картам // Международная география 76. Секц. 5. Общ. геогр. М., 1976.
- Стойчев К., Петров П.* Рила. Природа и ресурсы. София, 1981.
- Страны и народы. Африка. Общий обзор. Северная Африка. М., 1982.
- Страны и народы. Зарубежная Азия. Восточная и Центральная Азия. М., 1982.
- Страны и народы. Зарубежная Азия. Общий обзор. Юго-Западная Азия. М., 1979.
- Страны и народы. Общий обзор Латинской Америки. Средняя Америка. М., 1981.
- Суетова П. А.* Морфометрические характеристики Антарктиды (площади, гипсографическая кривая поверхности, средняя высота, высота и объем) // Антарктика. Докл. Межведомственной комиссии по изуч. Антарктики. 1962 г. М., 1963.
- Суслов С. П.* Физическая география СССР. Азиатская часть. М., 1954.
- Сухарев Г. М., Тарануха Ю. К.* Полезные ископаемые Кавказа. М., 1979.
- Суходровский В. Л.* Солифлюкционные рельефообразующие процессы в приледниковой зоне Земли Франца-Иосифа // Исследования ледников и ледниковых районов. М., 1963а. Вып. 3.
- Суходровский В. Л.* Гравитационные рельефообразующие процессы в приледниковой зоне Земли Франца-Иосифа. Там же, 1963б.
- Сыроечковский Е. Е., Васильев Н. Г., Степанов Б. П.* Заповедники Советского Дальнего Востока и их роль в сохранении генофонда и ценофонда Тихоокеанского побережья // XIV Тихоокеанский научный конгресс. Комитет А. Охрана и защита окружающей среды. М., 1979.
- Таргульян В. О.* Почвообразование и выветривание в холодных гумидных областях. М., 1971.
- Тареева А. М.* Связь внешнего массообмена современного оледенения Кавказа с климатом // Автореф. дис. канд. геогр. наук. М., 1981.
- Тектоника Европы и смежных областей. Варисциды, эпипалеозойские платформы, альпиды. М., 1978.
- Тектоническая карта СССР и сопредельных стран в м 1:5 000 000. Объяснит. зап. М., 1957.
- Типы местности и природное районирование Читинской области. М., 1961.
- Тихонова Т. С.* Влияние экспозиции склонов на ландшафтную поясность Джунгарского Алатау // Вестн. Моск. ун-та. Сер. География. 1967а. № 4.
- Тихонова Т. С.* Особенности высотной поясности Джунгарского Алатау // Вестн. Моск. ун-та. Сер. География. 1967б. № 6.
- Токарев С. А.* О «культе гор» и его месте в истории религии // Советская этнография. 1982. № 3.
- Томирдиаро С. В.* Природные процессы и освоение территорий зоны вечной мерзлоты. М., 1978.
- Трешников А. Ф.* Антарктика: исследования, открытия. Л., 1980.
- Троянов М. В.* Ледники и климат. Л., 1966.
- Тушинский Г. К.* Лавины. Возникновение и защита от них. М., 1949.
- Тушинский Г. К., Гуськова Е. Ф., Губарева В. Д.* Перекристаллизация снега и возникновение лавин. М., 1953.
- Уеда С.* Новый взгляд на Землю. М., 1980.
- Ульман Дж.* Тигр снегов. М., 1982.
- Усенко Н. В.* Дары Уссурийской тайги. Хабаровск, 1979.
- Успенский С. М.* К востоку от Берингова пролива (по Аляске). М., 1980.
- Ушаков С. А., Иванов О. П., Прозоров Ю. И.* Малые плиты Альпийско-Гималайского пояса // Жизнь Земли. Глобальная тектоника и динамика природных процессов. М., 1984.
- Ушаков С. А., Ясаманов Н. А.* Дрейф материков и климаты Земли. М., 1984.
- Физико-географическое районирование

СССР. Характеристика региональных единиц. М., 1968.

Физическая география Китая. М., 1964.

Физическая география частей света. М., 1963.

Флейшман С. М. Селевые потоки. М., 1951.

Флейшман С. М. Сели. Л., 1978.

Флоренсов Н. А. Скульптуры земной поверхности. М., 1983.

Флоренсов Н. А., Коржуев С. С. В поисках основ геоморфологической концепции (о некоторых итогах новейших геоморфологических исследований в Монголии) // Геоморфология. 1982. № 2.

Фляйг В. Внимание: лавины. М., 1960.

Фридланд В. М. Опыт почвенно-географического разделения горных систем СССР // Почвоведение. 1951. № 9.

Фридланд В. М. Вертикальная зональность почв в Северном Вьетнаме // Почвоведение. 1959. № 11.

Фридланд В. М. Природа Северного Вьетнама. М., 1961.

Фридланд В. М. Структура почвенного покрова. М., 1972.

Фридланд В. М. Структуры почвенного покрова мира. М., 1984.

Фукс В., Хиллари Э. Через Антарктиду. М., 1973.

Хаггет П. География: синтез современных знаний. М., 1979.

Хаин В. Е. Региональная геотектоника. Северная и Южная Америка, Антарктида, Африка. М., 1971.

Хаин В. Е. Учение о геосинклиналях на новом этапе развития геологической науки // Вестн. Моск. ун-та. Сер. Геология. 1974. № 2.

Харадзе А. Л. К ботанико-географическому районированию высокогорий Большого Кавказа // Растительность высокогорий и вопросы ее хозяйственного использования. М.—Л., 1966.

Херасков Н. П., Перфильев А. С. Основные особенности геосинклинальных структур Урала // Тр. Геол. ин-та. М., 1963. Вып. 92.

Ходаков В. Г. Снега и льды Земли. М., 1969.

Хрестоматия по физической географии. Зарубежная Азия. М., 1960.

Хуан Вэн-ди. В стране трех тысяч островов. Животный и растительный мир Индонезии // Природа. 1960. № 2.

Чернов Ю. П. Жизнь тундры. М., 1980.

Черч Р. Дж. Западная Африка. Природная среда и ее хозяйственное использование. М., 1959.

Чигир В. Г. О механизме воздействия снежников на их ложе // Вестн. МГУ. Сер. География. 1964. № 1.

Чигир В. Г. Криогенное склонообразова-

ние // Проблемы криолитологии. М., 1977. Вып. VI.

Чупахин В. М. Высотный пояс — низшая региональная единица физико-географического районирования Тянь-Шаня // Изв. Кирг. фил. Всес. геогр. об-ва. 1959. В. 1.

Чупахин В. М. Физическая география Тянь-Шаня. Алма-Ата, 1964.

Шебек Ф. Вариации на тему одной планеты. Будапешт, 1972.

Шер Я. А. Петроглифы Средней и Центральной Азии. М., 1980.

Шифферс Е. В. Растительность Северного Кавказа и его природные кормовые угодья. М.—Л., 1953.

Шнитников А. В. Иссык-Куль, природа, охрана и перспективы использования озера. Фрунзе, 1979.

Шполянская Н. А. Вечная мерзлота Забайкалья. М., 1978.

Шулъц С. С. Анализ новейшей тектоники и рельеф Тянь-Шаня. М., 1948.

Щукин И. С. Очерки физической географии Средней Азии. Ч. 1. Общий обзор. М., 1956.

Щукин И. С. Общая геоморфология. Т. II. М., 1964.

Щукин И. С. Геоморфология Средней Азии. М., 1983.

Щукин И. С., Щукина О. Е. Жизнь гор. М., 1959.

Щукин И. С., Щукина О. Е. О проблеме комплексного физико-географического районирования горных стран // Вестн. Моск. ун-та. Сер. География. 1967. № 6.

Эверест-82. М., 1984.

Эрозионные процессы. М., 1984.

Эрцог М. Аннапурна. М., 1975.

Юдичев М. М. Джунгарский Алатау. М.—Л., 1940.

Юрцев Б. А. Проблемы ботанической географии Северо-Восточной Азии. Л., 1974.

Юсов Б. В. Тибет. М., 1952.

Якушко О. Ф., Марцинкевич Г. И., Петров П. В., Велчев А. С. Антропогенизированные ландшафты Белоруссии и Болгарии. София, 1983.

Яншин А. Л. Тектоническое строение Евразии // Геотектоника. 1965. № 5.

Absolon K. Maravsky kras, 2. Praha, 1970.

Agachanjanc O. E. Ein ökologischer Ansatz zur Höhenstufengliederung des Pamir-Alai // Petermanns Geogr. Mitteil. 1985/1.

Akman Y., Yurdukulol E., Demirors M. The vegetation of the Ilgaz mountains // Ecology mediterian. 9. 1983. N 2.

Andrusov D. Grundriss der Tektonik der Nordlichen Karpaten. Bratislava, 1968.

- Arctic and alpine environment, by ed. Ives J., Barry R. Vol. 1-17. London, 1974—1985.
- Badini G.* Le Grotte Bolognesi. Albese, 1967.
- Bagchi A. K.* Studies of snow accumulation characteristic on Himalayan slopes // Contrib. space observ. water resour. manag. Proc. symp. 22nd plenary meet. COSPAR. Bangalore, 1979.
- Balázs D.* Karst regions in Indonesia. — Karst — és barlangkutatas. Vol. V. Budapest, 1968.
- Balázs D.* Karst types in the Philippines // International Speleology 1973. Proceedings of the 6th Intern. Congr. of Speleol. Olomouc — CSSR. II. Praha, 1976.
- Bell R. H. V.* The effect of soil nutrient availability on community structure in African ecosystems // Ecol. trop. savannas. Berlin, 1982.
- Berge der Welt. T. I-XVII. Zürich, 1946—1969.
- Böhm H.* Die geländeklimatische Bedeutung des Bergschattens und der Exposition für das Gefüge der Natur- und Kulturlandschaft // Erdkunde. Bd XX. 1966. H. 2.
- Burchfiel B. C.* The continental crust // Scientific American. Vol. 249. 1983. N 9.
- Cameron J.* Antarctica: the last continent. London, 1974.
- Carlquist Sh.* Island life. Natural history of the islands of the world. New York, 1965.
- Černík A., Sekura J.* Zeměpis velehor. Velehorská příroda. Hory a člověk. Velehory světa. Praha, 1969.
- Chattopadhyay G. P.* Periglacial geomorphology and scope of periglacial research in the Himalayas particularly in the east // J. Bengal natur. hist., I. 1982. N 2.
- Cleare J.* Mountains. New York, 1975.
- Corbel J.* Les phénomènes karstiques dans les Grands Causses // Revue de Géogr. de Lyon. Vol. 29. 1954. N 4.
- Corbel J.* Karst Hauts-Alpins // Revue de Géographie de Lyon. Vol. XXXII. 1957. N 2.
- Corbel J.* Les grandes cavités de France et leurs relations avec les facteurs climatiques // Annales de Spéléol., t. 14, 1959. fasc. 1-2 /Moulis, Ariège/.
- Corbel J.* Le Spitsberg. Présentation géographique. Spitsberg. Mission française 1966 // Mémoire et documents, nouv. sér. Vol. 10. Paris, 1970.
- Crover R. F.* Man living at high altitudes // Arctic and alpine environments. Vol 1, London, 1974.
- Cuisinier L.* Régions calcaires de l'Indochine // Annales de Géographie, 38. 1929.
- Cvijic J.* La géographie des terrains calcaires. Beograd, 1960.
- Daubenmire R.* Plant geography with special reference to North America. New York; San Francisco; London, 1978.
- Davis W. M.* Origin of limestone caverns // Bull. of the Geol. Soc. of Amer. Vol. 41. 1930.
- A descriptive dictionary of the Indian island. Adjacent countries. London, New York, Melbourne, 1971.
- Dubljanskij V. N.* Kras sovietskych Karpát // Solv. Kras, roč, 15, 1977.
- Encyclopaedia of Ireland. Dublin, 1968.
- Fernández Gutiérrez J. C.* El karst de la depresión cerrada de Matienzo /Santander — Espana/ // Actes du IVE Congres International de Speleologie en Yougoslavie. T. III. Ljubljana, 1968.
- Finn D.* Land use and abuse in the East African region // AMBIO, 12. 1983. N 6.
- Fisher W. B.* The Middle East. 7-th. ed. London, 1978.
- Franz H.-J.* Die landschaftlichen Höhenstufen in Hochgebirgen des asiatischen Teiles der UdSSR, 2 Teil // Geographische Berichte, 40. 1966. H. 3.
- Frisson-Roche R.* Les montagnes de la terre. I-II. Paris, 1964.
- Fristrup B.* The Greenland ice cap. Washington, 1966.
- Fuentes E. R.* Human impacts and ecosystem resilience in the Southern Andes // Mountain research and development. Vol. 4. 1984. N 1.
- Furuno T.* Uenishi keto daigaky nogakubu ansury hococu/Bull. Kyoto Univ. Forest. 1977. N 49.
- A Geography of Norden. Denmark. Finland. Iceland. Norway. Sweden. Oslo, 1960.
- Gibbons R.* Life in the high Hindukush // Wildlife. 1975. N 17.
- Guide de l'excursion à travers le Karst Dinarique. Ljubljana, 1965.
- Haase G., Richter H., Barthel H.* Zum Problem landschaftsökologischer Gliederung, dargestellt am Beispiel des Changai-Gebirges in der Mongolischen Volksrepublik // Wissensch. Veröffent. d. Deutschen Inst. f. Länderkunde, Neu Folge 21/22. Leipzig, 1964.
- Hiebeler T.* Montagnes de notre terre. Paris, 1975.
- Höllermann P. W.* Rezente Verwitterung, Abtragung und Formenshaftz in der Zentralalpen am Beispiel des oberen Suldentales /Oltergruppe/. Zeitschr. f. Geomorph. Suppl. Bd. N 4. Berlin — Nikolassee, 1964.
- Hrádek M.* Vyznam reliéfu v prirodnim systému krajiny Svratecké hornatiny // Zprávy Geografického Ustavu ČSAV, ročník XVII. C. 4. Brno, 1980.
- Ives J. O.* Natural hazards maps in mountains terrain // Impact of science on society. 1982. N 1.
- Ives J. O., Messerli B.* Stability and instability of mountain ecosystems; learned and recommendations for the future. — Mountain research and development. VI. 4. 1984. N 1.
- Irving R.* The ten great mountains. London, 1942.

Janáček P. K zásadám metodiky spracovania katastru a mapy krasu Slovenska // Slov. Kras. roč. 6, 1965—1966, Lipt. Mikuláš, 1968.

Johuson P. L., Billings W. D. The alpine vegetation of the Beartooth Plateau in relation to cryopedonic processes and patterns // "Ecol. monogr.", 32. 1962.

Kalvoda J. The relief features of quaternary orogenic movements Khumbakarna Himalaya // Geol. Surv. India. Misc. publ. 1982. N 41.

Kelsey M. Guide to the world's mountains. Springville, Utah, 1981.

Kolejka J. Morfologie vrcholových partií vulkanického pohorí Čalimani // Zprávy Geografického Ustavu ČSAV, roč. XVIII, c. 3. Brno, 1981.

Kunsky J. Kras a jeskyně. Prague, 1950.

The last of lands. Melbourne, 1969.

Learmonth N., Learmonth A. Regional landscapes of Australia. Form, function and change. Sydney, 1971.

Loutit T. S., Kenett J. P. Polar glacial evolution and global sea level changes // Antarct. Journ. of the US. 1980. N 5.

Lynch T. F. Qushqui Puncu: a preceramic site in highland Peru. Science. 158, 1967.

Mabbutt J. A. Landforms // The Australian environment. 4-ed. Melbourne, 1970.

Mani M. S., Giddings L. E. Ecology of highlands. The Hague, Boston, London, 1980.

Mani M. S., Pardo A. Man in highlands ecosystem: physiology of native highlands // M. S. Mani and L. E. Giddings. Ecology of highlands. The Hague — Boston — London, 1980.

Martel E. A. Les Causses Majeurs. Millau, 1936.

Mayewski P. A., Pregent G., Jeschke P. A., Ahmad N. Himalayan and Transhimalayan glacier fluctuations and the South Asian monsoon record. — Arct. and alp. res. Vol. 12. 1980. N 2.

Mazur E. a kol. Slovenský kras. Regionálna fyzickogeografická analýza / Geogr. práce, roč. II, č. 1—2, 1971/ Bratislava, 1973.

Midriak R. Protivolavinová ochrana lesa // Lesnícke studie. VULH vo Zvolene, 1977, c. 27.

Midriak R. Význam a využitie lesa v ochrane pôdneho fondu // Les v krajine. Bratislava, 1982.

Milne L. J., Milne M. The Mountains (Life Natural Library). New York, 1962.

Miotke F.-D. Karstmorphologische Studien in der glazialüberformten Höhenstufe der «Picos de Europa», Nordspanien. Hannover, 1968.

Moon B. P. Rock mass strength and searp forms in Southern Africa // Geogr. Ann. 1983. N 1—2.

Moore W. G. Mountains and plateaux (New visial geography). London, 1970.

Mountains. Standard encyclopedia of the world's. Ed. by A. Huxley. New York, 1962.

Neill W. T. Twentieth — century Indonesia. New York and London, 1973.

Nashimura K., Nishimura H., Suizu S. Glacial meteorological observations of Biafo glacier, Karakorum in 1977 // Seppyo Journ. Japan soc. snow and ice, 45. 1983. N 3.

Nordenskjöld O. Bidrag till Glaciärernas Systematik. — Geol. fören, i Stockholm, förhandl. 1918. Bd. 40.

Obst E. Terminologie und Klassifikation der Berge // Petermanns Geogr. Mitteil., 1914.

Okamoto M. Phytogeography of Hokkaido // Proc. 24th Int. Geogr. Congr., 1980. Collection of the guide books for the congress excursion. Tokyo, 1981.

Ono Y. Glaciation of the Japanese Alps // Proc. 24th Int. Geogr. Congr., 1980. Collection of the guide books for the congress excursion. Tokyo, 1981.

Orghidan T., Puscariu V., Bleahu M. e.a. Harta regiunilor carstice din România. Luclările Institutului de Speologie «Emil Racovița», t. IV. București, 1965.

Peattie R. Mountain geography. A critique and field study. Harvard, 1936.

Penck A. und Brückner E. Die Alpen im Eiszeitalter. Bd 1—3. Leipzig, 1909.

Pernette J. F. The Pierre Saint Martin Karst // Proceedings of the 7th Intern. Speleol. Congr. Sheffield, 1977.

Plesnik P. Horna hranica lesa vo Vysokých a v Belanských Tatrách. Bratislava, 1971.

Preusser H. The landscapes of Iceland: types and regions. The Hague, Junk, 1976.

Pritchard J. M. Africa: the geography of changing continent. New York, 1971.

Pritchard J. M. Landform and landscape in Africa. London, 1979.

Radovic M. The 1979 earthquake in Montenegro and its effects on nature and society // Geographica Yugoslavica. Bull. of the Union of the Geogr. Soc. of Yugoslavia, III. 1981. Ljubljana, 1982.

Rakičević T. L. Yougoslavie. Le pays et les hommes. Beograd.

Richter H., Haase G., Barthel H. Landschaften im Osten der Mongolischen Volksrepublik // Geogr. Berichte. 1962. H. 2-3.

Russing J. M., Thorn C. E. Particle size and clay mineral distributions within sorted and non-sorted circlas and the surrounding parent material Niwot Ridge, Front Range // Arctic and Alpine Research. 1985. 17. N 2.

Sěkura J. Kvarter severozapadni Afriky. Antropozoikum, 10. Praha, 1961.

Siegfried W. R., Crowe T. M. Distribution and species diversity of birds and plants in fynbos

vegetation of Mediterranean — climate zone, South Africa // Mediterranean type ecosystem: role nutrients. Berlin, 1983.

Smarda J. Květena okolí Plitvických jezer — národního parku Jugoslávie // Zprávy Geografického Ústavu ČSAV. 1968. N 5

Specht R. L. Vegetation // The Australian environment. 4-ed. Melbourne, 1970.

Starkel L. The role of catastrophic rainfall in the shaping of the relief of the Low Himalaya (Darriding Hills) // Geogr. pol. 1972. N 21.

Stehlík V., Kinský J. Macocha a Maravský kras. Praha, 1961.

Strahler Ar. and Strahler Al. Modern physico-geography. New York, 1978.

Suggate L. S. Africa. 11-ed. London, 1974.

Trenker L., Dumler H. Die höchsten Berge der Welt. München, 1974.

Troll C. Die tropischen Gebirge, ihre dreidimensionale klimatische und pflanzengeographische Zonierung // Bonner Geogr. Abhandlungen. Bonn, 1959. H. 25.

United nations list of national parks and equivalent reserves. International union for conservation of nature and natural resources. Gland, Suisse, 1980.

Verstappen H. Th. Karst morphology of the Star Mountains / Central New Guinea / and its relation to lithology and climate // Zeitschr. f. Geomorph., Bd. 8, 1964. H. 1.

Ward F. K. A sketch of the geography and

botany of Tibet // J. Linn. Soc. London /, 50, 1935

Watson J. W. North America. Its countries and regions. 2-ed. London, 1968.

Weinert E. Vegetation zones in Bale mountains near Goba, South Ethiopia. // Wissenschaft Zeitschrift Monat. — Luther. Univ. Halle-Wittenberg, 32. 1983. N 3.

Wenhua L., Pichuen C. The geographical distribution of the spruce — fir forest in China and its modelling // Mountain research and development. Vol. 4. 1984. N 3.

Wielgolaski F. E. MS of world conservation strategy source book. IUCN, 1980.

Winterbericht des Eidg. Institutes für Schnee- und Lawinenforschung Weißfluhjoch // Schnee und Lawinen in den Schweizeralpen. Winter. Bd 22, 1979. N 44.

Wissmann H. Stufen und Gürtel der Vegetation und des Klimas in Hochasien und seinen Randgebieten // Erdkunde, Arch. Wiss. Geogr. / Bonn /, 14-15, 1960—1961.

Wit K., Ziemoniska Z. Hydrografia Tatr Zachodnih. Krakow, 1960.

World Atlas of Mountaineering. Ed. by W. Noyce and J. Mc. Morrin. London, 1969.

Yanagimachi O. Chirigaku hyron // Geogr. Rev. Jap. 57. 1984. N 2.

Zeunner E. E. Frost soils on Mt. Kenia and the relation of frost soil to aeolian deposits // J. soil. sc. 1949. 1.

УКАЗАТЕЛЬ НАЗВАНИЙ ОСНОВНЫХ ОРОГРАФИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ¹

Абаканский хр. 139
Абердэр, хр. 305, 307
Абруцкие Апеннины, горы 237
Австралийские Альпы, горы 317, 318, 320
Адамава, горы 310
Агрыдаг, хр. 246
Азанде, плато 309
Аир, плато 298, 299
Айоцзорский хр. 118, 120
Академии Наук, хр. 8, 201—205
Акбайтал, пер. 73
Аконкагуа, г. 71, 358
Ак-Шыйрак, хр. 181, 186
Алаид, влк. 138
Алайский хр. 181, 194, 195, 198
Алданское нагорье 157
Аллеганское плато 344
Альтиплано, плато 65, 71, 357, 358, 361, 366
Аляскинский хр. 332
Анаймалай, масс. 287, 288
Анаймуди, г. 287
Анатолийское плоског. 245, 246
Андалусские горы 236
Ането, пик 234
Анкоума, г. 358
Аннамские горы 290
Аннапурна, г. 70
Ансария, хр. 247
Антиатлас, хр. 296
Антиливан, хр. 247
Аньюйский хр. 129
Апсалачское плато 344
Аравалли, горы 284, 285
Арагац, г. 19, 58, 118—122
Араканские горы (Ракхайн) 290, 291
Арарат, Б. Арарат, г. 8, 246
Аркадаг, хр. 265
Ауян-Тепуи, г. 39, 352
Ахаггар, нагорье 7, 44, 298, 299

Баджалский хр. 84, 160, 161
Байкальский хр. 74, 150—152
Байтоушань (Пэктусан), влк. 278, 279
Бандейра, пик 353
Банди-Туркестан, хр. 250
Баргузинский хр. 150, 152
Баян-Хара-Ула, хр. 255, 265
Беджинтау, хр. 178
Белуха, г. 140
Бен-Невис, г. 217
Береговой хр. 332, 335—338, 342
Береговые горы 322
Бернина, масс. 226

Бесбаскан, г. 178
Бие, плато 310
Битлис, хр. 246
Бихор, масс. 223
Богдо-Ула, хр. 261
Боковой хр. 106
Боливар, пик 359
Большие Гималаи, горн. сист. 273
Большое Кару, плато 312
Большой Балхан, горы 104, 172, 173
Большой Бассейн, плато 39, 339, 340
Большой Саян, хр. 255
Большой Хинган, хр. 278, 279
Боро-Хоро, хр. 178, 259
Борщовочный хр. 153
Ботев, г. 240
Брукс, хр. 331, 334
Буордахский масс. 130
Буреинский хр. 160, 161
Бюкк, горы 222, 224

Ванчский хр. 203
Варденисский хр. 119
Ваханский хр. 201
Вашингтон, г. 344
Везувий, влк. 239
Вейчан, плато 278, 279
Велд, плато 311
Верхнее Кару, плато 311
Верхоянский хр. 128—130, 154
Винсон, г. 368
Виндхья, горы 285
Вирунга, масс. 307
Внутренние Карпаты, горы 222
Внутренний Иран, плоског. 252
Внутренний Тянь-Шань, горн. сист. 10, 182—184, 186, 187, 190—192
Вогезы, горы 219
Восточная Кордильера, хр. 356, 357, 359
Восточная Сьерра-Мадре, хр. 346—348
Восточно-Корейские горы 280
Восточно-Маньчжурские горы 279
Восточные Альпы, горн. сист. 226, 228, 229
Восточные Гаты, горы 288
Восточные Гималаи, горн. сист. 62, 65, 80, 274, 275, 277
Восточные горы 289
Восточные Карпаты, горы 95, 220, 223, 224
Восточные Пиренеи, горы 233—235
Восточный Кавказ, горы 104, 105, 109, 111
Восточный Памир, горн. сист. 7, 33, 35, 37, 58, 65, 201, 203—208
Восточный Куньлунь, горы 265, 266
Восточный Саян, горы 146—148, 255
Восточный хр. (Камч.) 134—136
Восточный хр. (Сахалин) 167

¹ В указателе не помещены те орографические объекты, которые названы в заголовках разделов и включены в оглавление.

Врангеля, влк. 332
 Высокие Татры, горы 222
 Высокий Атлас, хр. 297
 Высокий Велд, плато 75, 311, 313
 Высокое (Центральное) плато 314, 315
 Газимурский хр. 153
 Газор-Масит, г. 250
 Гальхепигген, г. 213
 Гандисышань, горы 267
 Гарц, масс. 219, 220
 Гватемальское нагорье 349
 Гегамский хр. 118, 119
 Геран, хр. 159
 Герлаховски-Штит, г. 220
 Гиссарский хр. 194, 198
 Главная Кордильера, хр. 65, 358, 359
 Главный Гималайский хр. (Б. Гималаи) 68, 273
 Гобийский Алтай, горы 256—258
 Говерла, г. 95
 Голубые горы, масс. (Австрал.) 316, 317, 319, 320
 Голубые горы, хр. (США) 344
 Грампианские горы 217
 Гран-Сассо-д'Италия, масс. 237, 238
 Гуйчжоуское нагорье 283
 Гунгашань, г. 266
 Гямыш, г. 115

Дакэн-Дабан (Риттера), хр. 261
 Далидаг, г. 119
 Данакиль, хр. 300, 301
 Дарвазский хр. 58, 202, 203, 205
 Дарлинг, хр. 321
 Дарфур, плато 298, 299
 Даурский хр. 153
 Деканское плоскогорье (Декан) 287—288
 Демавенд, влк. 250, 251
 Демирказык, г. 245
 Джавахетско-Армянское нагорье 10, 52, 114—122
 Джавахетский хр. 119, 120
 Джая (Карстенс), г. 322
 Джомолунгма — см. Эверест
 Джос, плато 308, 309
 Джугджур, хр. 159
 Динарское нагорье 240—244
 Домбай-Ёльген, г. 105
 Драконовы горы 311, 313
 Дурмитор, хр. 240, 242
 Дуссе-Алинь, хр. 160
 Дхаоладхар, хр. 272
 Дыхтау, г. 104

Жэхэ, нагорье 278

Заалайский хр. 7, 200—203, 205
 Загрос, хр. 58, 61, 246, 250
 Заилийский Алатау, хр. 9, 41, 182—184, 187
 Зангезурский хр. 118, 120

Западная Кордильера, горн. сист. 355, 357—359
 Западная Сьерра-Мадре, хр. 66, 348
 Западно-Румынские горы (Апусени) 223—225
 Западные Альпы, горн. сист. 226—229
 Западные Гаты (Сахьядри), горы 27, 39, 287, 288
 Западные Гималаи, горн. сист. 62, 273—276, 277
 Западные Карпаты, горы 220—222
 Западные Пиренеи, горы 233, 234
 Западный Алтай, горы 141, 143
 Западный Кавказ, горы 34, 45, 47, 104, 106, 108, 228
 Западный Куньлунь, горы 264, 265
 Западный Памир, горн. сист. 67, 75, 200—204, 207, 208
 Западный Саян, горы 145—147
 Западный Тянь-Шань, горн. сист. 182, 183, 187, 190—192, 197
 Западный хр. 167, 168
 Заскар, хр. 277
 Зеравшанский хр. 194, 195
 Зердкух, г. 250

Иберийские горы 236
 Икатский хр. 150
 Ильимани, г. 358
 Ильямпу, г. 358
 Иньшань, хр. 278, 279
 Иньянга, хр. 311—313
 Ирен-Хабырга, хр. 260
 Ичинская Сопка, влк. 134

Казбек, г. 33, 77, 104, 106
 Какшаал-Тоо, хр. 182, 183, 186
 Каларский хр. 157
 Камберленд, плато 344
 Камерун, вкл. 310
 Кантабрийские горы 27, 45, 66, 233, 235—237
 Каченджанга (Кханченгзонга), г. 273
 Капские горы 312—313
 Карабахский хр. 116, 117
 Карабахское нагорье 119
 Каракорум, пер. 272
 Каратау, хр. 19, 182
 Кардамоновы горы 287, 290
 Карибские Анды, хр. 357
 Карисимби, влк. 305
 Карла Маркса, пик 201
 Каскадные горы 335, 337, 343
 Каткин-Пик, г. 311
 Катмай, влк. 332
 Кахетский хр. 107
 Качкар, г. 245
 Кашгарские горы 201, 203, 265
 Квинсленд, горы 316
 Кембрийские горы 217
 Кения, влк. 303, 305—307
 Кетмень, хр. 182
 Килиманджаро, влк. 58, 71, 75, 303,

- 305, 307, 308
 Кимберли, плато 321
 Кинабалу, г. 293—295
 Киргизский хр. 182, 183, 185
 Кичик-Алай, хр. 194
 Ключевская Сопка, влк. 135, 136
 Кодар, хр. 157, 158
 Колорадо, плато 340—342
 Колорадские горы 342
 Колумбийские Анды, горн. сист. 80, 356
 Колумбийское плато 338, 341
 Колымское нагорье 160
 Коммунизма, пик 8, 84, 200
 Конгур, г. 201, 264
 Кораби, горы 240
 Кордильера-Бланка, хр. 357, 361
 Кордильера-де-Мерида, хр. 357, 359
 Кордильера-Домейко, хр. 358
 Кордильера-Реаль, хр. 357, 358
 Корно, г. 237
 Корякское нагорье 131—133
 Косцюшко, г. 317, 319
 Котопахи, влк. 357, 360
 Кратерное нагорье 303
 Крестовый пер. 73, 107
 Кристобаль-Колон, пик 356
 Кроноцкая Сопка, влк. 135
 Куин-Мод, хр. 367
 Кука, пик 325
 Кукунор, хр. 261
 Кукушили, хр. 265
 Кураминский хр. 181
 Кустарниковый Велд, плато 311
 Кухруд, хр. 250
 Кызылтас, горы 170
 Кэлиман, хр. 222
 Кюмюркёй, г. 123
 Кюнгёй-Ала-Тоо, хр. 181, 186
 Кяма, плоског. 279, 280
- Ладакх, хр. 65, 71, 72, 270
 Лазистанский хр. 245, 246
 Ла-Неблино, г. 352
 Ла-Энкантада, г. 335
 Ледяная, г. 131
 Ленина, пик 200
 Леоно-Либерийский масс. 308, 309
 Ливан, хр. 247
 Лихский хр. 107
 Логан, г. 332
 Лопатина, г. 167
 Лунда-Катанга, плато 310
 Льюльяльяко, влк. 358, 361
 Люйляншань, хр. 278
- Макдоннелл, плато 321
 Мак-Кинли, г. 71, 332—334
 Маккензи, хр. 331
- Малые Гималаи, хр. 272
 Малый Кавказ, горы 114—118, 120, 122, 246
 Мамисонский пер. 73
 Маргерита, пик 305
 Маттерхорн, пик 226, 317
 Матра, горы 222
 Мауна-Кеа, влк. 327
 Мауна-Лоа, влк. 327
 Махабхарат, хр. 272
 Меру, влк. 303, 307
 Месета, нагорье 235—237
 Месхетский хр. 115—118
 Митумба, горы 306
 Митчелл, г. 344
 Момский хр. 129
 Монблан, г. 71, 226, 230, 231, 272
 Монгольский Алтай, горы 140, 257, 258
 Монгун-Тайга, г. 149, 150
 Монте-Роза, масс. 226—231
 Музкол, хр. 203, 204
 Музтагата, г. 201, 264
 Музтау, г. 177
 Муласен, г. 236
 Мунку-Сардык, г. 146—148, 255
 Мунх-Хайрхан-Ула, г. 255
 Муровдаг, хр. 115
 Мусала, г. 240
 Мус-Хая, г. 128
 Мяочан, хр. 160, 162
- Найрамдал, г. 140
 Нангпа-Ла, пер. 65
 Наньлин, хр. 283
 Народная, г. 8, 90
 Нгоронгоро, влк. 303, 307
 Низкие Татры, горы 222
 Нилгири, масс. 287, 288
 Нишапурские горы 250
 Ньютон, г. 211
- Олекменский Становик, хр. 153
 Олекмо-Чарское нагорье 157
 Олимп, г. 66, 241
 Орисаба, влк. 346
 Орулган, хр. 128
 Островной хр. 335
 Оу, хр. 280
 Охос-дель-Саладо, влк. 358
- Пални, масс. 287
 Пальмира, хр. 247
 Пампинские Сьерры, горы 35, 358, 363
 Паропамиз, хр. 250
 Пасто, нагорье 356
 Патагонские Анды, горы 358, 359
 Патомское нагорье 157, 159
 Патхор, пик 203

- Пеннинские Альпы, горы 226
 Передовая Кордильера, хр. 358, 359
 Передовая цепь, хр. 173, 175
 Передовой хр. 342
 Перуанские Анды, горы 59, 63, 68, 71, 357
 Петра Первого, хр. 7, 37, 202, 203, 205
 Пидуруталагала, г. 288
 Пикос-де-Эуропа, г. 45, 236
 Пинд, горы 241
 Пир-Манждеал, хр. 274
 Пирин, масс. 240, 241
 Победа, г. 130
 Победы, пик 8, 84, 181, 185
 Полярный Урал, горы 92, 93
 Понтийские горы 114, 245
 Поперечная Вулканическая Сьерра, хр. 346—348
 Попокатепетль, влк. 346
 Предкордильеры, масс. 358, 359, 363
 Пржевальского, горы 164
 Прибрежный хр. 159
 Придархатское нагорье 255
 Приморские Альпы, горы 231, 232
 Приморский хр. 150
 Приполярный Урал, горы 11, 90, 92—94
 Прихубсугульское нагорье 257, 258
 Проклетие, горы 240
 Пуна, плоског. 35, 81, 357, 361
 Пъедмонт, плато 344
 Пюи-де-Санси, г. 219
- Рас-Дашэн, г. 300
 Рейнир, влк. 335, 336
 Рейнские Сланцевые горы 219
 Рила, масс. 240, 241
 Ричардсон, хр. 331, 334
 Робсон, г. 341
 Родна, масс. 220, 223
 Родопы, масс. 75, 240
 Роман-Кош, г. 101
 Рувензори (Лунные горы), масс. 305—307
 Русские горы 368
 Рушанский хр. 203
- Самсарский хр. 119
 Сан-Валентин, г. 358
 Сарыкольский хр. 201
 Сафедкох, хр. 250
 Сахарский Атлас, хр. 296, 298
 Св. Ильи, г. 332
 Св. Ильи, масс. 332, 335
 Северная Меса, плато 346, 347
 Северные Анды, горн. сист. 356, 359, 361
 Северные Апеннины, горы 27, 237—239, 241, 243
 Северные Аппалачи, горы 344
 Северные Гималаи, горн. сист. 272
 Северный Тянь-Шань, горн. сист. 37, 41, 182—184, 186, 187, 192
 Северный Урал, горы 91—93
 Северо-Байкальское плоскогорье 157, 159
 Северо-Гвинеysкая возв. 308, 309
 Северо-Корейские горы 279
 Северо-Муйский хр. 157
 Северо-Чуйский хр. 140
 Северо-Шотландское нагорье 216
 Седова, пик 87
 Селуин, хр. 331
 Семиен (Сымен), горы 300, 301
 Сен-Готард, пер. 71
 Серро-Мачу-Пикчу, г. 65
 Сетте-Дабан, хр. 128
 Сивалик, хр. 272
 Сино-Тибетские горы 264, 266, 267
 Сират (Асир), хр. 248
 Скалистый Голец, г. 157
 Скалистый хр. 107, 109
 Советская, г. 125
 Советских Офицеров, пик 203
 Советское плато 370
 Сомалийское плато 300, 301
 Срединный хр. 134
 Средний Урал, горы 90, 93, 95
 Становое нагорье 84, 150
 Становой хр. 157—159
 Стар, горы 322
 Стара-Планина, хр. 240—244
 Судеты, горы 219
 Сулеймановы горы 250
 Сулэнаньшань, хр. 261
 Сунтар-Хаята, хр. 128, 130, 159
 Сьерра-Мадре, хр. 346
 Сьерра-Невада (Исп.), хр. 236
 Сьерра-Невада (Сев. Амер.), горы 335, 337—339, 346
 Сюпхан, г. 246
- Таван-Богдо-Ула, масс. 140
 Тавр (Торос), горы 49, 61, 245, 246
 Тайшань, хр. 278, 279
 Таласский Алатау, хр. 182, 185
 Талгар, пик 183
 Талышские горы 111, 114, 123, 124
 Танну-Ола, хр. 150
 Таолайшань, хр. 261
 Тардоки-Яни, г. 164
 Тастау, г. 177
 Татры, масс. 221—224
 Тахумулько, влк. 349
 Тебулосмта, г. 104
 Телль-Атлас, хр. 296, 297

- Тенассерим, горы 290—292
 Терскей-Ала-Тоо, хр. 41, 182, 183, 186
 Тибести, нагорье 44, 298, 299
 Тиричмир, г. 253
 Токсанбай, хр. 178
 Толбачик, влк. 135
 Трансантарктические горы 367, 368
 Триалетский хр. 115
 Трисул, г. 70
 Троодос, хр. 245
 Тубкаль, г. 296
 Туркана, плато 303
 Туркестанский хр. 172, 193—195, 197, 198
 Туркмено-Хорасанские горы 173
 Тышкантау, хр. 178
- Уайт-Маунтинс 345
 Уаскаран, г. 357
 Удокан, хр. 74, 157
 Уила, влк. 355
 Уитни, г. 335, 337
 Уишань, хр. 283
 Улан-Дабан (Гумбольдта), хр. 261
 Улугмузтаг, г. 265
 Уоддингтон, г. 335
- Фаншипан, г. 290
 Ферганский хр. 59, 182, 190, 192
 Флиндерс, хр. 321
 Фрейзер (Канадское внутреннее плато) 332, 338, 341
 Фудзияма, влк. 78, 281, 283
 Фута-Джаллон, масс. 308, 309
 Фэгераш, масс. 220
 Фэруэтер, хр. 332, 333
- Хакяри (Курдистанские горы) 246
 Хамар-Дабан, хр. 150, 151
 Хамгён, хр. 279
 Хамерсли, хр. 321
 Хангай, нагорье 24, 256—259
 Хан-Тенгри, пик 181, 185
 Хваннадальсхнукюр, влк. 212
 Хехцир, хр. 164
 Хида, хр. 281
 Хидака, хр. 280
 Хиджаз, хр. 249
 Хиндураджд, хр. 253, 254
 Хоангльеншон, хр. 290
 Хэнтэй, нагорье 255, 256, 258
- Цаган-Шибэту, хр. 149
 Царатанана (Марумукутру), влк. 314
 Центральная Кордильера (Юж. Амер.), горы 71, 355, 357—359
 Центральная Меса, хр. 346—348
- Центральноанатолийское плоског. 246
 Центральноандийское нагорье 7, 357
 Центральное плоског. 303
 Центральное нагорье 322
 Центральные Анды, горн. сист. 356, 362, 367
 Центральные Апеннины, горы 237, 238
 Центральные Пиренеи, горы 233—235
 Центральный Алтай, горы 140—142, 144
 Центральный Гиндукуш, горы 254
 Центральный Горный хр. 322
 Центральный Кавказ, горы 45, 47, 104—109, 111, 228
 Центральный массив (Франция) 218, 219
 Центральный Тянь-Шань, горы 181—186, 190, 191, 259
 Циляншань (Рихтгофена), хр. 261
 Циньлин, хр. 253, 278, 283
- Чанбайшань, плоског. 280
 Чаткальский хр. 182, 190
 Черногора, масс. 95—100
 Черского, г. 150, 151
 Черского, хр. (Забайк.) 153
 Черского, хр. (С.-В. Сибирь) 8, 129, 130
 Чешский Лес, масс. 219, 220
 Чимборасо, влк. 357
 Чогори, К-2, г. 70, 270, 272
 Чоке, горы 301
 Чугач, горы 332, 335
 Чукотское нагорье 131, 133
 Чыонгшон, горы 290
- Шанское нагорье 289—292
 Шаста, влк. 335, 338
 Шахдаринский хр. 201, 203
 Шахшах, г. 173
 Шварцвальд, горы 219, 220
 Шивелуч, влк. 135
 Шикар, пер. 254
 Шилкинский хр. 153
 Шишалдина, влк. 331
 Шугнанский хр. 203
 Шумава, горы 219
- Эверест (Джомолунгма), г. 70, 84, 270, 272
 Элберт, г. 342
 Элсуэрт, горы 368
 Эльбрус, г. 33, 84, 85, 104, 106
 Эльбурс, хр. 115, 246, 250—252
 Эми-Куси, влк. 298
 Эну-Гайван, г. 256, 258
 Эрджияс, влк. 246
 Этна, влк. 237, 239
- Юго-Западный Тянь-Шань, горы 190

Южная Сьерра-Мадре, хр. 347
Южно-Гвинейская возв. 310
Южно-Корейские горы 280
Южно-Муйский хр. 157
Южные Альпы (Евр.), горы 227, 229
Южные Альпы (Н. Зеланд.), горы 325, 326
Южные Анды, горн. сист. 355, 365
Южные Апеннины, горы 237, 241
Южные Аппалачи, горы 344, 345
Южные Карпаты (Трансильванские Альпы), горы 220, 223—225
Южный Алтай, горы 142, 144

Южный Урал, горы 91—95
Юкон, плато 332, 338
Юлийские Альпы, хр. 229
Юньнаньское нагорье 239, 290
Юра, горы 226, 233

Яблоновый хр. 153
Язгулемский хр. 203
Яйла, горн. гряда 23, 101—104
Ямантау, г. 90
Яньшань, хр. 278
Японские Альпы, хр. 280

СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ	5
Глава I. ОБЩИЕ ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ГОР	7
Из истории исследований	—
Некоторые орографические понятия и представления	10
Происхождение и развитие гор, их геологической структуры, рельефа и ландшафтов	11
Геоморфологические процессы в горах	17
Некоторые черты рельефа гор	21
Метеоролого-климатические особенности гор	24
Снежники и лавины	27
Ледники	30
Озера, реки и водопады, сели	36
Почвенный покров	41
Растительность	44
Животный мир	48
Ландшафты	50
Глава II. ГОРЫ И ЧЕЛОВЕК	58
Горы в истории человечества	—
Современное освоение гор	70
Природоохранные проблемы эксплуатации естественных ресурсов гор	77
Глава III. ГОРЫ ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ СССР И КАВКАЗА	87
Земля Франца-Иосифа и Новая Земля	—
Хибинские горы	88
Урал	89
Украинские Карпаты	95
Крымские горы	100
Большой Кавказ	104
Горы Закавказья	114
Глава IV. ГОРЫ СИБИРИ И СОВЕТСКОГО ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА	125
Восточно-Арктические острова	—
Бырранга и Путорана	126
Горы Северо-Восточной Сибири	128
Горы Дальнего Северо-Востока	131
Камчатка	134
Курильские острова	138
Енисейский и Ангарский кряжи	139
Салаирский кряж и Кузнецкий Алатау	—
Алтай	140
Саяны	145
Горы Тувы	149
Горы Прибайкалья	150
Горы Южного и Восточного Забайкалья	153
Байкало-Становая область	157
Горы Приохотья	159
Горы Приамурья	160
Сихотэ-Алинь	164
Сахалинские горы	167
Глава V. ГОРЫ КАЗАХСТАНА И СРЕДНЕЙ АЗИИ	169
Низкогорья Центрального Казахстана	—
Мангышлакское нагорье	171

	Островные горы пустыни Кызылкум	—
	Балханы и Копетдаг	172
	Саур и Тарбагатай	176
	Джунгарский Алатау	178
	Тянь-Шань	181
	Гиссаро-Алай	193
	Юго-Западный Памиро-Алай	198
	Памир	200
Глава VI.	ГОРЫ ЗАПАДНОЙ ЕВРОПЫ	211
	Шпицберген и Ян-Майен	—
	Горы Исландии	212
	Скандинавские горы	213
	Горы Британских островов	216
	Среднегорья и низкогорья Франции и Центральной Европы . .	218
	Карпаты	220
	Альпы	225
	Пиренеи	233
	Горы и плоскогорья Пиренейского полуострова	235
	Апеннины и горы Сицилии, Сардинии и Корсики	237
	Горы Балканского полуострова	240
Глава VII.	ГОРЫ ЗАПАДНОЙ И ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ	245
	Малоазиатское нагорье	—
	Армянское нагорье	246
	Горы Ближнего Востока	247
	Горы Аравийского полуострова	248
	Иранское нагорье	250
	Гиндукуш	253
	Горы Монголии	255
	Восточный Тянь-Шань	259
	Наньшань	261
	Куньлунь	264
	Тибет	266
	Каракорум	270
	Гималаи	272
Глава VIII.	ГОРЫ ВОСТОЧНОЙ И ЮЖНОЙ АЗИИ	278
	Горы Северо-Восточного Китая	—
	Горы Кореи	279
	Японские острова	280
	Горы Юго-Восточного Китая	283
	Плоскогорье и горы Индостана. Шри-Ланка	284
	Горы Индокитая	289
	Горы островов Малайского архипелага	293
Глава IX.	ГОРЫ АФРИКИ	296
	Атлас	—
	Горы Сахары и Сахеля	298
	Эфиопское нагорье	299
	Восточно-Африканское плоскогорье	303
	Горы Западной Африки	308
	Горы Центральной Африки	309
	Горы Южной Африки	311
	Горы Мадагаскара	314
Глава X.	ГОРЫ АВСТРАЛИИ И ОКЕАНИИ	316
	Большой Водораздельный хребет	—
	Горы Австралийской платформы	320
	Горы Новой Гвинеи	322

	Тасмания	324
	Горы Новой Зеландии	—
	Горы тропических островов Тихого океана	326
Глава XI.	ГОРЫ СЕВЕРНОЙ АМЕРИКИ	329
	Гренландия	—
	Горы Канадского Арктического архипелага	330
	Горы Лабрадора	—
	Горы Аляски	331
	Береговые хребты Северо-Американских Кордильер	335
	Внутренние плоскогорья и плато Северо-Американских Кордильер	338
	Скалистые горы	341
	Аппалачи	344
	Мексиканское нагорье	346
	Горы Центральной Америки и Антильских островов	349
Глава XII.	ГОРЫ ЮЖНОЙ АМЕРИКИ	352
	Гвианское плоскогорье	—
	Бразильское плоскогорье	353
	Анды	354
Глава XIII.	ГОРЫ АНТАРКТИДЫ	367
	ПРИЛОЖЕНИЕ № 1. Высочайшие горные вершины	371
	ПРИЛОЖЕНИЕ № 2. Основные типы горных ландшафтов и области их распространения	373
	ПРИЛОЖЕНИЕ № 3. Верхние пределы земледелия в горах земного шара	374
	ПРИЛОЖЕНИЕ № 4. Важнейшие высокогорные курорты мира	376
	ЛИТЕРАТУРА	379
	УКАЗАТЕЛЬ НАЗВАНИЙ ОСНОВНЫХ ОРОГРАФИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ	391

На первой сторонке переплета —
Кавказ. Домбай. Фото В. Б. Дорожинского

На фронтисписе — Триглав.
Юлийские Альпы

На шмуцтитуле к главам I—II —
Памир. Район пика Ленина.
Фото Р. В. Дормидонтова

На шмуцтитуле к главам III—V —
Заилийский Алатау. Пик Талгар.
Фото В. А. Огнева

На шмуцтитуле к главам VI—XIII —
Альпы в Австрии

На четвертой сторонке переплета —
озеро Орегонское в Береговых
хребтах в США, расположено в кратере
взорвавшегося вулкана.
Австрийские Альпы зимой.
Фото С. Ф. Кулика

**Николай Андреевич
Гвоздецкий**

**Юрий Николаевич
Голубчиков**

ГОРЫ

Заведующий редакцией
Ю. О. ГНАТОВСКИЙ

Редактор
Н. В. БОРОВИЦКАЯ

Младший редактор
Т. Н. ФИЛАТОВА

Редактор карт
Л. И. ИВАШУТИНА

Художественный редактор
А. И. ОЛЬДЕНБУРГЕР

Фоторедакторы
Е. Е. СИНЕЛЬЩИКОВА
И. П. СИНЦЕРОВА

Технические редакторы
Н. Ф. ФЕДОРОВА
Т. В. ЛЯЧИНА

Корректор
И. В. ШАХОВЦЕВА

ИБ № 2178

Сдано в набор 08.09.86. Подписано в печать
12.10.87. А09184. Формат 70×108¹/₁₆. Бумага
офсетная. Гарнитура «Эксцельсиор». Офсетная
печать. Усл. печ. листов 35. Усл. кр.-отт. 139,3.
Учетно-издат. листов 40,03. Тираж 50 000 экз.
Заказ № 457. Цена 3 р. 30 к.

Издательство «Мысль». 117071.
Москва, В-71, Ленинский проспект, 15.

Ордена Трудового Красного Знамени Калинин-
ский полиграфический комбинат Союзполи-
графпрома при Государственном комитете
СССР по делам издательств, полиграфии и
книжной торговли, г. Калинин, пр. Ленина, 5.



СЕВЕРНЫЙ ЛЕДОВИТЫЙ ОКЕАН

о. Гренландия

Шлидберген

Новая Земля

о. Исландия

Обь

Енисей

Лена

СЕВЕРНАЯ

АМЕРИКА

о. Нуба

Амазонка

ЮЖНАЯ

АМЕРИКА

Парагва

АТЛАНТИЧЕСКИЙ ОКЕАН

АФРИКА

Конго (Заир)

о. Мадагаскар

ИНДИЙСКИЙ

ОКЕАН

ТИХИЙ

ОКЕАН

о. Калимантан

о. Суматра

о. Новая Гвинея

АВСТРАЛИЯ

о-ва Новая Зеландия

АНТАРКТИДА

В СПРАВОЧНОМ ИЗДАНИИ «ГОРЫ» ВПЕРВЫЕ В СОВЕТСКОЙ И МИРОВОЙ ЛИТЕРАТУРЕ ДАЕТСЯ КОМПЛЕКСНАЯ ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВСЕХ ГОРНЫХ СИСТЕМ МИРА. ПРИВОДЯТСЯ СВЕДЕНИЯ О РЕЛЬЕФЕ, ГЕОЛОГИЧЕСКОМ СТРОЕНИИ, КЛИМАТЕ, ВОДАХ, ЛЕДНИКАХ, МЕРЗЛОТЕ, ПОЧВАХ, РАСТИТЕЛЬНОСТИ, ЖИВОТНОМ МИРЕ ГОРНЫХ ОБЛАСТЕЙ ПЛАНЕТЫ. РАССКАЗЫВАЕТСЯ О ПРОБЛЕМАХ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ГОРНОЙ СРЕДЫ И ЧЕЛОВЕКА, ОБ УСЛОВИЯХ ОСВОЕНИЯ ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ, ИХ ХОЗЯЙСТВЕННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ И ОХРАНЫ ПРИРОДЫ.

ИЗДАТЕЛЬСТВО «МЫСЛЬ»

МОСКВА

